De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 9:

De wereld in!
De waarde voor onze ingenieurs van werken buiten Nederland, door F. M. C. B. en C. T.

Association Internationale des Ponts et Charpentes, Conclusies van het 4de congres te Cambridge en Londen.

Dijksverhogingen systeem de Muralt, door ir J. W. G. Baron Sloet.

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK 1:

De spanningsverdeling rondom verticale in zandige dekterreinen geboorde holten in stand gehouden door zware vloeistof, door ir G. de Josselin de Jong en ir J. Geertsma.

Onderzoek naar het productiekarakter van olievelden, door ir D. N. Dietz.

BETON 2:

De berekening van de breukbelasting van een voorgespannen beton ligger, door prof. ir G. Magnel.

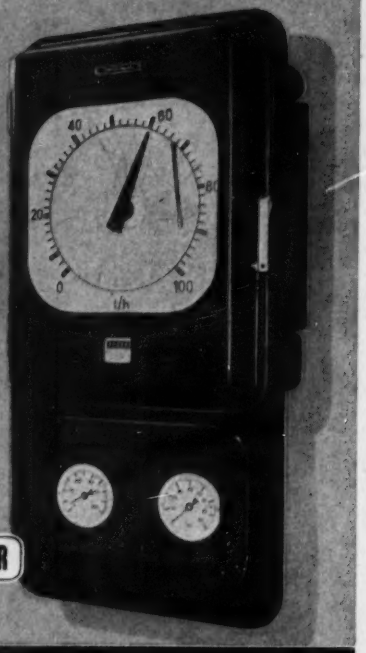
Ingenieur • Jaargang 65 • No. 9 A. 97-110; M. 1-10; Bt. 17-22 's-Gravenhage 27 Februari 1953

RINGBALANS „GIROTUBE"

voor hoeveelheidsmeting, drukverschil- en niveaumeting, aanwijzend, tellend en of registrerend.

SPECIALE UITVOERINGEN VOOR

stoomhoeveelheidsmeting met automatische temperatuur- en drukcorrectie, afstand- en sommeermeting.



LANDIS & GYR

Alleenverkoop voor Nederland:

N.V. ELVERWERK

Kneuterdijk 2a Den Haag, Tel. 116160/61

1189-2670

1146

VICTOR PRODUCTS LIMITED

WALLSEND ON TYNE — ENGELAND

Electrische

BOORHAMERS

voor

AANNEMERS

INSTALLATEURS

STEENBEWERKING

enz. enz.

Inlichtingen bij:

N.V. Ingenieursbureau v/h
J. M. C. van Borselen & Co.,
Lange Poten 15a — Den Haag

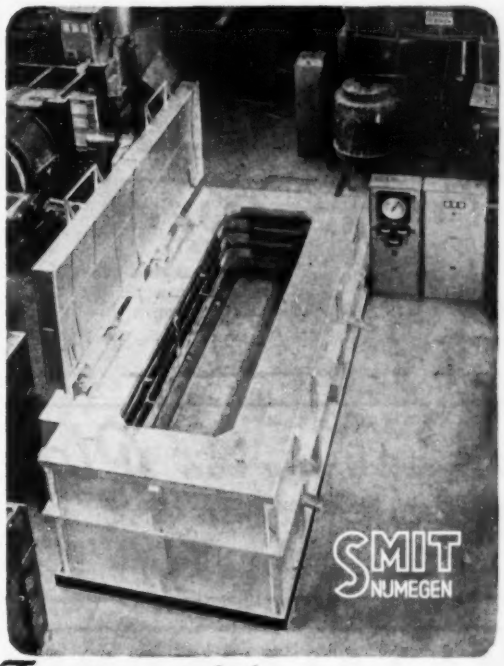
en

J. Schreuder & Co's
Handelmaatschappij N.V.
Hoornbrekerstraat 14—16 — Rotterdam

839

Een serie betonsmoorspoelen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N. V.
NIJMEGEN

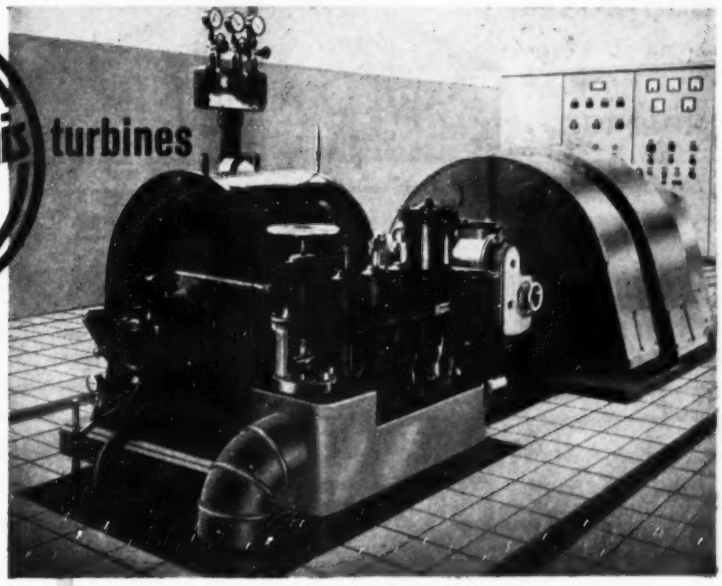


Transportabele
electrische zinkbadoven
(met uitgenomen zinkpan)

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

Brückner-Kanis turbines



met vermogens tot
15000 pk voor aandrijving
van:
VOEDINGPOMPEN
GENERATOREN VANAF 1,5 kW
PAPIERMACHINES
VENTILATOREN, enz.
in:
MIJNEN
PAPIERFABRIEKEN
CENTRALES • SCHEPEN
uitgevoerd als
GELIJK- EN OVERDRUKTURBINES
CONDENSATIETURBINES
AFTAPTURBINES
met directe en indirecte
regeling voor alle voorkomende
stoomdrukken en temperaturen.

Meertraps overdruk turbine Type KR 16 voor de aandrijving van een draaistroomgenerator in een papierfabriek.
Capaciteit 1500 kW - 1800/1500 omw/min.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - ROTTERDAM - NEW-YORK - SURABAJA - DJAKARTA - MEDAN

1260-BK

VOOR DE OPLOSSING VAN UW TRILLING- EN GELUIDSPROBLEMEN

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

• *BUFFERS* • *W-ELEMENTEN* • *RINGELEMENTEN* • *VRAAGT PROSPECTUS*
• *RAILS* • *U-ELEMENTEN* • *STOOTLIJSTEN*

BERGMANN - ROTTERDAM

Tel: K 1800-29502* — ALLEENVERTEGENWOORDIGERS — GOUDSESINGEL 76/80 (Industriegebouw)

966

METAALDRAAIERIJ

J. J. SCHUTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaibank tot 52 m.M. ø.
Automaatdraaiwerk tot 42 m.M. ø.
Normaaldraaiwerk tot 2 M.

Boren en hohnen van cilinders.

1071

HAAGSCHE MODELMAKERIJ W. A. G. VAN BEEK

Modellen voor alle soorten GIETWERK
GIPSMODELLEN
ALUMINIUM MATRIJZEN
MAQUETTES

Lijnckerstraat 4-6 - 's-Gravenhage - Tel. K 1700-335387

1319

Vervaardiging van Plastic voorwerpen op velerlei gebied

SPECIAAL TEN DIENSTE VAN DE INDUSTRIE Leverancier van Rijk - Gemeenten - Scheepsbouw enz.

Fa. L. KATAN - Boxtel TEL. K 4106 — 594

1378

METALLISEREN

ZANDSTRALEN

H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800-65 825 **Schiedam**

1231

B. F. HANNENBERG

ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
voor
Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties
reparatie • onderhoud

HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

986

POSTBUS 263 **TELEFOON 9932**

HEKWERK-INDUSTRIE

DIR. F. RUIGROK **EINDHOVEN**

1272

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,

VERF van:

GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK

B. KUIPERS - UTRECHT

Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

1229

INDUSTRIEMAGNETEN

Steinert-Elektromagnetbau

Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneettrommels.
IJzerafscheiders - lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.

1084

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

752

In- en Verkoop

BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN

en Residuen

FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG

Kantoor: Daguerrestraat 119 ..... Tel. 336369
Reitzstraat 215 ..... Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127 ..... Tel. 336925
Binckhorstlaan 173 ..... Tel 772049

974

M. DUINTJER & ZONEN N.V.

Electrotechnische Groothandel. Wildervank, tel. Veendam 44
Grossiers, gespecialiseerd in materiaal voor KRACHTINSTALLATIES
Zeer ruime sortering in:
Gesloten en druipwaterdichte electromotoren —
Beveiligingsmateriaal — Schakelkasten —
Kastenbatterijen, compleet en in onderdelen.

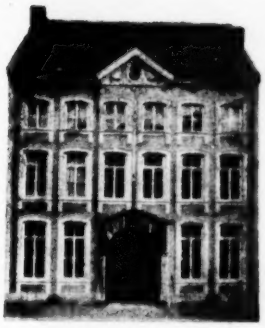
1081-1

TECHNISCH BUREAU G. MÉLOTTE

TELEF: 2244*

MAASTRICHT

TELEX: 6291



KANTOREN:
HOGE BRUGSTR. 11

REVISIEWERKPLAATS

PROEFSTAND
POMPEN

ALLEENVERTEGENWOORDIGER VOOR NEDERLAND VAN:

SUMO PUMPS LTD, BIRMINGHAM: Electrische onderwaterpompaggregaten voor montage in boorput. Uitw. Ø 100-285 mm. Opvoerhoogte tot 300 m. Opbrengst tot 300 m³/h. Corrosiebestendige uitvoering geheel in brons. Hoog rendement. Minimaal onderhoud.

GARBE, LAHMEYER & CO., AKEN: Synchrone en asynchrone draaistroommachines voor hoge en lage spanning. Gelijkstroommachines. Kraan- en liftmotoren. Transformatoren tot 30 MVA. Lasomvormers met aandrijving d.m.v. draai-, gelijkstroom- of dieselmotoren.

CALOR-EMAG, DÜSSELDORF-RATINGEN: Schakelmateriaal voor hoge en lage spanning. Genormaliseerde plaatstalen hoogspanningsinstallaties met uitrijdbare oliearme vermogensschakelaars. Automatische schakelaars. Lucht- en oliegekoelde magneetschakelaars.

KOCH & STERZEL, ESSEN: Stroomtransformatoren met één of meer kernen. Spanningtransformatoren tot en met 300 kV. Regeltransformatoren voor regelbare of automatisch constant gehouden secundaire spanning. Speciale transformatoren voor laboratoria.

MASCHINENFABRIK D. GÖLLNER, AKEN: Pompen (opvoerhoogte tot 250 m), lieren en beugelzagen met persluchtaandrijving. Snelafsluiters en filters voor perslucht. Waterdrukverminderingstoestellen. Electrische lieren. Allen voor ruw gebruik in mijnen.

ETABLISSEMENTS JEAN MARCK, LUIK-HERSTAL: Stoomappendages: mechanische condenspotten met open en gesloten vlotter, thermostatische condenspotten, reduceertoestellen (met nikkelen membraan), heftoestellen, filters, olie- en waterafscheiders, contrôleglazen.

AUSTINLITE LTD, BIRMINGHAM: Pakketschakelaars, 30 en 60 A met 1 tot 6 cellen.

NIEPENBERG & CO, WISSEN-SIEG: Dalex-lastransformatoren, puntlasapparaten enz.

DISTRICTSVERTEGENWOORDIGER VAN:

GOSSEN, ERLANGEN: Electrische meetinstrumenten voor schakelbord-in- en opbouw. Gecombineerde meetinstrumenten. Draagbare meetinstrumenten voor bedrijf en laboratorium. Precisie-meetinstrumenten. Geschakelde meetkoffers. Luxmeters. Krukinductoren.

GRIESHEIM, FRANKFURT/M.: Autogene snijmachines, snijmotoren, las- en snijbranders, reduceerventielen; buizensnijmachines voor buizen tot Ø 1200 mm, onderwatersnijbranders, acetyleenontwikkelaars, ontroestbranders, vlamhardingsapparaten voor krukassen enz.

BEZOEKT ONZE STANDS OP DE

JAARBEURS - UTRECHT

(TERREIN CROESELAAN)

17—26 MAART 1953

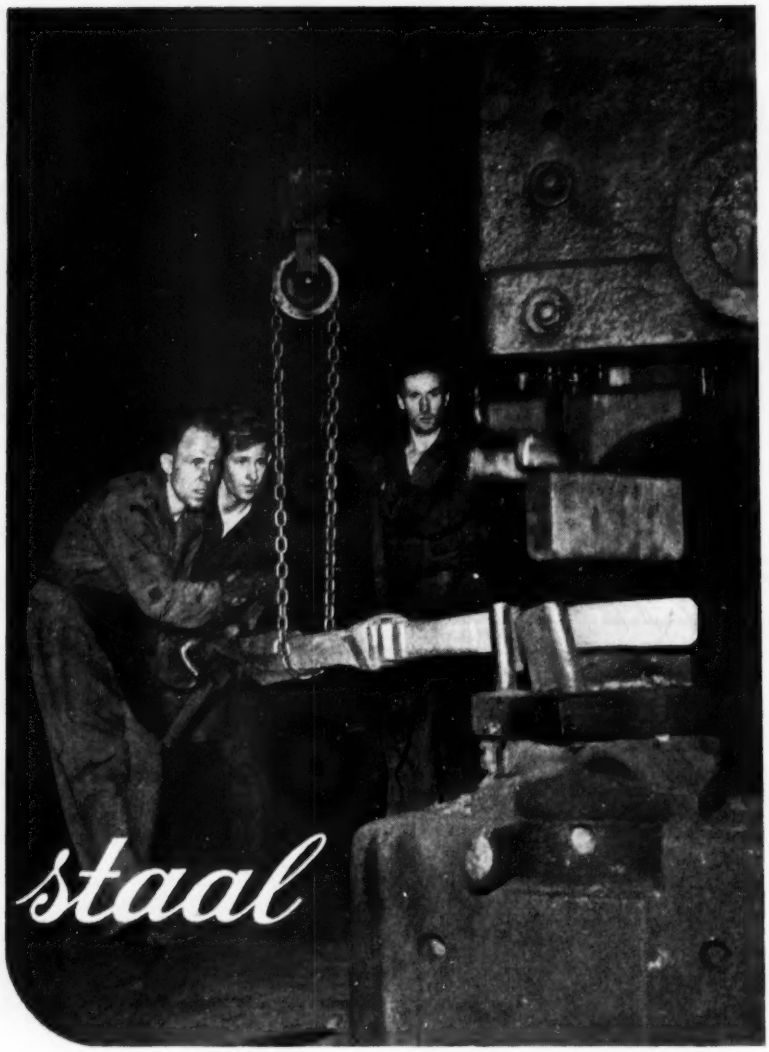
TECHNISCH BUREAU G. MÉLOTTE MAASTRICHT

ELECTROTECHNISCHE AFD.:

NIEUWE HAL 1080-84

WERKTUIGKUNDIGE AFD.:

HAL P 17-19



DEMKA Edel-staal

In de moderne smederij van DEMKA zijn de nieuwste machines, hulpmiddelen en ovens opgesteld voor de behandeling van het Edelstaal uit eigen smelterij.
Met zware hamers (valgewicht van 3 ton - 200 kg) smeden bekwame vaklieden onder toezicht van ervaren staaltechnici er

DEMKA Edelstaal

Sneldraaistaal, warmmatrijzenstaal, gelegeerd gereedschapstaal, ongelegeerd gereedschapstaal, gelegeerd constructiestaal en ongelegeerd constructiestaal.

DEMKA EDELSTAAL - NEDERLANDS FABRIKAAT

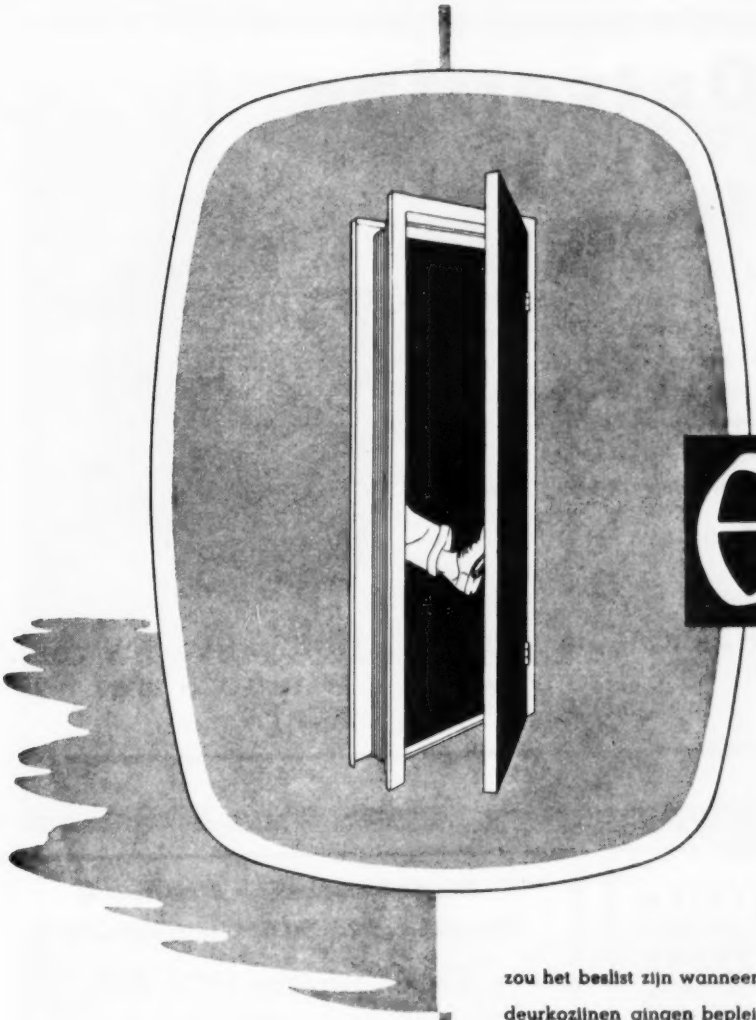
DEMKA

KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN v/h J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT

VOORJAARSBEURS CROESELAAN, Nieuwe Hal — Stand: 7000—7020.

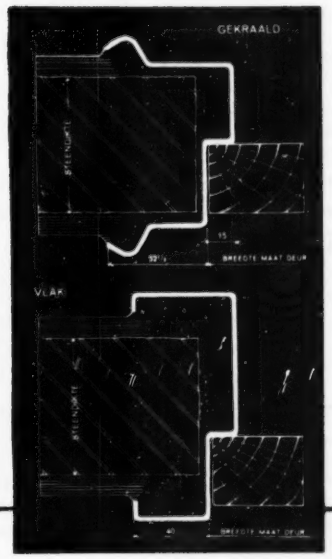
1184

Bauduin



Een open deur intrappen...

zou het beslist zijn wanneer wij de voordelen van stalen binnendeurkozijnen gingen bepleiten. Die voordelen zijn immers algemeen erkend! Echter zal het voor U misschien een verrassing betekenen dat **stalen binnendeurkozijnen** nu **goedkoper dan houten** zijn!



Dank zij een zeer geperfectionneerd fabricagesysteem, de daling der staalprijzen en de enorme bestellingen, welke wij de laatste tijd op stalen binnendeurkozijnen krijgen, kunnen wij dit kwaliteitsartikel nu leveren voor een prijs, die kort geleden nog onmogelijk leek!

Scharnieren zijn aangelast en de kozijnen zijn voorzien van schootgaten. Aftimmeren met architraven onnodig.

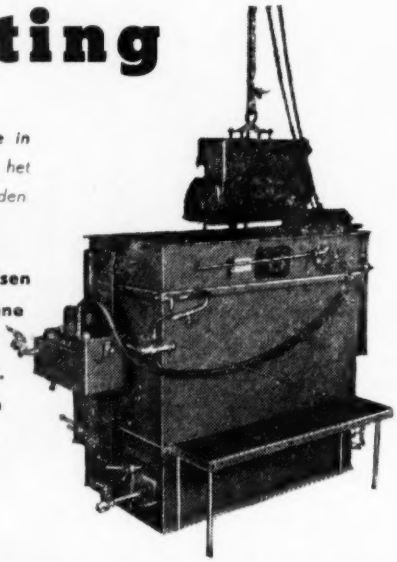
Vraag ons vandaag inlichtingen. U zult er van opkijken!

DE VRIES ROBBÉ & CO.

GORINCHEM

Metaal Ontvetting

Een V 3 gasverwarmde trichloorethyleen ontvettingsinstallatie in gebruik bij de Amsterdamsche Rijtuig Maatschappij N.V. voor het reinigen van auto onderdelen vóór reparatie of revisiewerkzaamheden



Moderne technische werkwijzen en productie processen vereisen grondige ontvetting met methoden die volkomen in de algemene planning passen. I.C.I. (Holland) N.V. geeft U gaarne advies betreffende het gebruik van trichloorethyleen, alkaliën of emulsies. I.C.I. kan een groot aantal standaard modellen trichloorethyleen ontvettingsinstallaties leveren en ontwerpt speciale modellen, die in individuele behoeften voorzien.

ICI

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V.
WIJNHAVEN 107 - ROTTERDAM - TELEFOON 25130

DPH 2

829

U belt of schrijft ons, en wij halen Uw
OUDE NON-FERROMETALEN
tegen de hoogste prijs van huis, door geheel Nederl.
Firma J. BLOCQ & Zn. - AMSTERDAM
KANTOOR: ROOSEVELTLAAN 53 — TEL. 92957
OPSLAGPLAATS: GOV. FLINCKSTRAAT 84 — TEL. 93610

1038

Modelmakerij - Draaierij
Metalen Modellen - Coquille's
Fa Pl. van der HOEVEN
Tel. 69743 - 66606 Schiedam

1247

Lood- en zinkwerken
Aanleg van gas- en waterleiding
Sanitaire installaties
Electrische installaties
Dakbedekkingen

J. Lammers Jr.
BITTERSTRAAT 117-119
TELEFOON 6016
NA 18 UUR 5271
ZWOLLE

1307

„VISNO"
Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting
Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986
Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — transporteurs — Zandstraal cabins.

947

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083
GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

1225

SPUITGIETERIJ BLEI
LIMMEN (N.H.) - RIJKSWEG 75-81 TEL. 319 (K 2205)
Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

946

VRAAG EEN DEMONSTRATIE VAN DE FLEX!
DANPOORT N.V. ROTTERDAM-C 1
TEL. 84544 (3 LIJNEN) — ZOMERHOFSTRAAT 19-23

FLEX

- SLIJPMACHINES
- POLIJSTMACHINES
- SCHUURMACHINES
- ELECTRISCHE PLAATSCHAREN
- HANDMACHINES
- HANGENDE MACHINES
- STAANDE MACHINES
- MACHINES MET BUIGZAME AS

1216

OVERZICHT STAALHARDERIJ

STAALHARDERIJEN

BOFORS EDELSTALEN

- VLAMHARDSTAAL
- NITREERSTAAL

ZIMMER-BOFORS N.V.

K. Bleekersstraat 1-7, AMSTERDAM W

Gantelstraat 8, ROTTERDAM

1388

Er is een Hollandse Hyster!

De veelgevraagde 2 tons Hyster Vorkheftruck en de Hyster Karry Krane worden thans in de fabriek van de Hyster-Europe N.V. i.o. te Nijmegen gebouwd.

Hyster vereenvoudigt enorm Uw intern transport en verdient daardoor geld voor U!

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

1260-HH

NIFE alkalische batterij van 220 Volt 80 Ah in een schakelstation der Provinciale Limburgsche Electriciteits Maatschappij

KOOPMAN & CO

DJAKARTA
POSTBUS 169
TEL. KOTA 1363 EN 668

AMSTERDAM
STADHOUDERSKADE 6
TELEFOON 82821

NEW YORK 6
165 BROADWAY
TEL. BEEKMAN 3-8188

1013-KC280

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 9.

De wereld in!
De waarde voor onze ingenieurs van werken buiten Nederland

„Vertel ons, Muze, van de veelzijdige, die zo veel heeft gezworven, nadat hij de heilige stad Troje had vernietigd! Van vele volken zag hij de steden en leerde hij de denkwijze kennen" (Aanhef Odyssee).

Het zou onjuist zijn, de stelling te verkondigen, dat onder de Nederlandse ingenieurs onvoldoende belangstelling voor werk in het buitenland bestaat.

Vooral onder de jonge ingenieurs, in de eerste plaats onder de jonge civiel-ingenieurs, voor wie het gevaar van een overcompleet in Nederland reeds ernstige vormen heeft aangenomen, bestaat voor het buitenland veel belangstelling.

Dat bij sommigen die belangstelling voortspruit uit de omstandigheid, dat bij aanvaarding van een betrekking in het buitenland aan de betrokkene vrijstelling van militaire dienst wordt verleend, kan men betreuren, maar de belangstelling op zichzelf is verheugend. Niet voor niets wordt aan een aantal kernachtige uitdrukkingen in de Nederlandse taal grote waarde toegekend: „niet bij moeders pappot blijven zitten!", „het zeegat uit!", „de wereld in!", „van alle markten thuis!".

Ook onder de oudere ingenieurs is de belangstelling voor een werkkring in het buitenland groeiende, hetgeen o.a. kan blijken uit het feit, dat voor een aantal betrekkingen bij de „Development Board" in Irak, waarvoor ervaring vereist was, zich ongeveer 85 Nederlandse ingenieurs en architecten als gegadigden opgaven en voor een aantal betrekkingen bij de U.N.K.R.A. in Korea enige tientallen Nederlandse ingenieurs.

Maar het besef, dat de ervaring, die men bij werk in het buitenland heeft opgedaan, zeer nuttig kan zijn bij later werk in Nederland, is nog niet voldoende tot alle bevoegde instanties doorgedrongen.

Het is héél lang geleden, dat vrijwel uitsluitend ingenieurs, die hier, om welke reden dan ook, moeilijk aan de slag konden komen, en ingenieurs, die haakten naar avontuur, een betrekking in het buitenland, waarbij toen vaak in de eerste plaats aan Ned. Indië gedacht werd, aanvaardden.

Maar de gedachte, dat men met een ingenieur, die een langere of kortere loopbaan in de tropen achter de rug heeft, altijd voorzichtig moet zijn, is nog niet helemaal verdwenen: het is nog slechts een paar jaar geleden, dat een Nederlandse ingenieur met een zeer eervolle staat van dienst in Ned. Indië en Indonesië, die in een Hoogheemraadschap No. 1 op de voordracht voor de leidende ingenieursfunctie was geplaatst, niet benoemd werd, omdat zulk een „buitenlander" bepaald niet voldoende van Nederlandse toestanden zou afweten. Is dit eigenlijk te verwonderen, als men let op de uitspraak van een oud-Minister-President van Nederland, dat het vóór de oorlog niet de beste Nederlanders waren, die naar Ned. Indië gingen?

Het is nog slechts een paar maanden geleden, dat aan een zeer verdienstelijk ingenieur in dienst van een ander Hoogheemraadschap, die een jaar verlof had gekregen „buiten bezwaar van het Hoogheemraadschap" om een belangrijke functie in het buitenland te kunnen vervullen, verlenging van dat verlof met een tweede jaar geweigerd werd op grond o.a. van de overweging, dat hij na twee jaar te veel details van zijn vroegere werk vergeten zou hebben! Dat de ervaring, in de functie in het buitenland opgedaan, voor dit Hoogheemraadschap zeer nuttig zal kunnen blijken te zijn, is blijkbaar niet voldoende overwogen.

Dergelijke voorbeelden, die met vele andere aangevuld zouden kunnen worden, tonen aan, dat het zin heeft, in een kort artikel te wijzen op de waarde van ingenieurswerk in het buitenland voor een latere werkkring in Nederland.

Ons vroegere Indië gaf een prachtige gelegenheid voor het opdoen van ervaring buiten Nederland. Daarnaast werden Nederlandse ingenieurs in nagenoeg alle andere delen van de wereld aangetroffen, hetzij in dienst van een Nederlandse maatschappij als de B.P.M., grote aannemingsbedrijven, Philips e.a., hetzij als adviseur, hetzij in blijvende dienst van een buitenlandse werkgever of als leider van een eigen bedrijf.

De omstandigheden, waaronder in Ned. Indië en in de andere landen gewerkt werd, weken sterk af van de omstandigheden in Nederland. Men had daar meestal niet de beschikking over een zo perfect geoutilleerde dienst of bedrijf als in Nederland, men had niet een technische bibliotheek en oudere raadgevers in de buurt, maar men

kreeg reeds als jong ingenieur een grote verantwoordelijkheid te dragen.

Indien men b.v. bedenkt, dat een behoorlijk aangeschreven ingenieur van de Waterstaat in Ned. Indië, na een leerschool op een hoofdkantoor en op een sectiekantoor doorlopen te hebben, vaak na ongeveer zes jaar dienst reeds sectie-ingenieur kon worden en dan, indien het een „gemengde sectie" betrof, de verantwoordelijkheid had voor onderhoud, beheer en waar nodig herstelling en verbetering van alle belangrijke wegen en de daarin gelegen kunstwerken, van alle overheidsgebouwen, alle bevloeiings- en afwaterings- en assaineringswerken, eventuele vliegvelden, met inbegrip van de gehele geldelijke administratie (comptabel aansprakelijk!), alles in een gebied van de grootte van een kleine Nederlandse provincie, dan is het verschil met de werkkring van een ingenieur met zes dienstjaren in Nederland wel zeer sprekend.

Naast dit voorbeeld uit de ambtelijke sector van Ned. Indië zouden overeenkomstige voorbeelden uit de particuliere sector en voorbeelden uit andere landen gesteld kunnen worden. De omstandigheden, waaronder in Ned. Indië gewerkt moest worden, staken nog zéér gunstig af bij die, waaronder in een land als b.v. China gewerkt moest worden.

Daar was men nog meer op eigen initiatief, op eigen vindingrijkheid, doortastendheid en durf aangewezen.

Zowel in Ned. Indië als in andere landen ontmoette men heel andere klimaatsomstandigheden, andere bouwmaterialen en andere werkmethoden en had men met personeel van een geheel andere mentaliteit dan de Nederlandse te maken.

Maar juist de ervaring, daarbij opgedaan, maakt, dat een ingenieur, die in het buitenland gewerkt heeft, in moeilijke of buitenissige gevallen in Nederland vaak eerder een oplossing weet te bedenken dan een ingenieur, die slechts over Nederlandse ervaring kan beschikken.

In Indië zelf, alleen staande vaak, maar ook vrij van de belemmeringen, die ons kleine vaderland aan te velen oplegt, werd op allerlei technisch gebied vaak werk gewrocht, waaraan men in Holland nog niet toe was. Eén klein voorbeeld, dat wel zeker op haast elk ingenieursgebied met meerdere zou zijn aan te vullen: werd niet in de eerste wereldoorlog, toen in Nederland onder Duitse invloed met grote krachtstations getracht werd, met lange golven naar Indië te seinen, uit de kloof van Malabar door de Indische P.T.T. met een kleine kortegolf-zender de verbinding tot stand gebracht, waardoor wij onafhankelijk werden van onze buren?

Vóór de laatste oorlog werd van de ervaring, door ingenieurs in Ned.-Indië opgedaan, in Nederland relatief slechts weinig profijt getrokken: uitwisseling van ingenieurs vond nooit plaats en een ingenieur, die een volledige loopbaan in Ned.-Indië achter de rug had, zocht daarna zelden nog een betrekking in Nederland.

Normaal hadden slechts de ingenieurs, in dienst van een Nederlandse maatschappij, die een aantal jaren in Ned.-Indië hadden gewerkt, en zij, die vóór het einde van een normale loopbaan in Nederland terugkeerden, in Nederland nut van hun werk in Ned.-Indië.

Na de oorlog is dit anders geworden: tal van Nederlandse ingenieurs, die een aantal jaren in Ned.-Indië en soms ook nog in het Indonesië van na de oorlog gewerkt hadden, keerden na aankomst in Nederland niet naar Indonesië terug en daar zij meestal nog geen aanspraak op een voldoende groot pensioen konden maken en in de regel ginds al of een groot deel van hun bezittingen hadden verloren, waren zij genoodzaakt, hier aan de slag te gaan.

Het stemt tot grote voldoening, dat niet alleen nagenoeg alle betrokkenen hier een ingenieurs- of een leraarsbaan hebben gevonden, maar dat velen van hen thans in Nederland belangrijke functies, o.a. bij de Nederlandsche Spoorwegen en bij grote Nederlandse gemeenten, bekleden of bekleed hebben. Zij kunnen door hun ruimere blik en vrijere houding en doordat zij in een situatie, die sterk van vaders en moeders omgeving afweek, een steviger karakter hadden gekregen, nog veel goed werk verzetten.

Gebleken is, dat verreweg de meesten van de betrokkenen in hun huidige werkkring goed of zeer goed voldoen en dat het nog wel eens vernomen praatje „dat men van die mensen uit Indië op den duur toch nooit veel pleizier beleeft" uit de tijd is!

Na de souvereiniteitsoverdracht is het aantal der Nederlandse ingenieurs, die naar Indonesië gaan, veel kleiner geworden, maar de mogelijkheid, om als emigrant naar een land als Nieuw-Zeeland, Australië, Zuid-Afrika of Canada te gaan, is veel ruimer geworden en daarnaast zijn twee nieuwe mogelijkheden, om als Nederlands ingenieur naar het buitenland te gaan, naar voren gekomen:

1° in een functie in dienst van de Verenigde Naties of één harer organen (F.A.O., U.N.E.S.C.O., U.N.R.W.A., enz.) ten behoeve van technisch minder ontwikkelde landen of in dienst van dergelijke landen zelf;

2°. in dienst van een Nederlands raadgevend ingenieursbureau, van een Instituut of laboratorium of van de in 1951 opgerichte overkapping het „Nederlands Adviesbureau voor Ingenieurswerken in het Buitenland — NEDECO."

Vóór de oorlog zonden de Volkerenbond en de daartoe behorende organisaties ook meermalen deskundigen naar minder ontwikkelde gebieden, maar het aantal van die deskundigen was klein in vergelijking met het aantal van hen, die door de Verenigde Naties en haar organen worden uitgezonden.

Evenzo werden door of op advies van Nederlandse instellingen vóór de oorlog wel Nederlandse ingenieurs naar het buitenland gezonden ten behoeve van het maken van daar benodigde ontwerpen, maar het betrof toen meer „eenling-experts" en er was nog geen sprake van, dat ten behoeve van één buitenlands ontwerp enige tientallen Nederlandse deskundigen naar een bepaald land werden gezonden, zoals voor het maken van een voorontwerp voor de werken in de El-Ghab-vallei in Syrië door het NEDECO is geschied. Juist bij dergelijk werk is de grote waarde gebleken van nauwe samenwerking tussen „Delftse" ingenieurs en landbouwingenieurs, voor wie het werken in het buitenland natuurlijk ook zeer waardevol is.

Het is duidelijk, dat bij een korter verblijf in het buitenland, zoals bij deze beide soorten werk het meest voorkomt, van ontwikkeling van bepaalde karaktereigenschappen minder sprake is dan bij een langdurig verblijf in een land met geheel andere omstandigheden, maar het kan als vaststaand worden beschouwd, dat ook de ervaring, bij deze soorten werk opgedaan, veelal tot verruiming van de blik en tot verbreding van het inzicht leidt.

Het is mede met het oog daarop zeer gewenst, dat diensten, organisaties of bedrijven, waartoe ingenieurs behoren, op wie voor onder 1° of 2° omschreven werk in het buitenland een beroep wordt gedaan, daarvoor hun volle medewerking verlenen.

Een lichtend voorbeeld is daarbij de Rijkswaterstaat, die ten volle overtuigd is van het grote nut voor de eigen dienst van dergelijk werk in het buitenland en die steeds, indien dit ook maar enigszins mogelijk is, aan zijn eigen

ingenieurs toestemming geeft, dergelijk werk in het buitenland te entameren.

Ook de Technische Hogeschool in Delft en de Landbouwhogeschool in Wageningen beseffen de waarde voor het werk van hun hoogleraren van adviseurs-opdrachten in het buitenland.

Het is te hopen, dat de waarde van ingenieurswerk in het buitenland voor de eigen dienst of het eigen bedrijf in Nederland spoedig meer algemeen erkend wordt.

Het „weg van moeders pappot" heeft een grote waarde voor onze ingenieursstand en laten wij onze grote bedrijven als de B.P.M., Philips, grote aannemingsbedrijven enz. dankbaar zijn, dat ook zij het „uitzwermen" van onze jonge ingenieurs over de gehele wereld sterk bevorderen.

Wij kunnen, sinds Oldenbarneveldt in het begin van de 17de eeuw de vaart op Indië coördineerde, niet meer buiten dat uitzwermen. Al moeten wij nu — door de omstandigheden gedwongen — het roer wat wenden en andere koersen bevaren, wij kunnen noch willen vervallen tot een afgesloten, volgepropt landje.

F.M.C.B. en C.T.

Association Internationale des Ponts et Charpentes
Conclusies van het 4de congres te Cambridge en Londen

A. Algemene onderwerpen

I. *Dimensioneringsgrondslagen en zekerheid*

1. De dimensioneringsgrondslagen moeten berusten op de nauwkeurige kennis van de belastingen der bouwwerken en van de sterkte-eigenschappen der gebruikte materialen.

Het begrip „belasting" moet in de ruimste zin van het woord worden opgevat. Er vallen daaronder niet slechts de feitelijk uitwendige, permanente en wisselende belasting, maar ook alle massakrachten en alle krachten, die optreden als gevolg van inklemmingen en verbindingen en als gevolg van temperatuur-veranderingen, krimp, kruip enz.

Aan de permanente belastingen moet evenveel aandacht geschonken worden als aan de andere, in de eerste plaats om de juiste verdeling ervan tijdens de bouw te kennen en verder om rekening te kunnen houden met de in de loop van de tijd er door veroorzaakte vormveranderingen en spanningen.

Het effect van mobiele belastingen ten aanzien van de dynamische gevolgen en de duurzaamheid der materialen is nog niet nauwkeurig bekend.

Atmospherische invloeden en andere natuurkrachten kunnen gemakkelijker statistisch behandeld worden. De op het congres te Luik uitgesproken wenselijkheid van een statistisch onderzoek aangaande de invloed van de wind blijft actueel.

De kennis omtrent de eigenschappen van materialen t.a.v. sterkte en vormverandering vertoont nog lacunes en onzekerheden, in het bijzonder wat betreft de gevolgen van permanente belasting over langere tijd, de duurzaamheid van die materialen, hun plastische vervorming bij de verschillende eisen, die eraan worden gesteld, hun breukvastheid enz. Bijzondere aandacht moet geschonken orden aan stabiliteitsproblemen, die niet alleen van de eigenschappen der materialen maar ook van de afmetingen der bouw-elementen afhankelijk zijn.

Principieel is werkelijke vooruitgang op al deze gebieden te verwachten van experimenteel speurwerk, waarbij internationale samenwerking gewenst is.

2. Het begrip „zekerheid" met betrekking tot bouwwerken is door de mathematische waarschijnlijkheidsoverwegingen, die sedert het vorige congres algemeen de aandacht getrokken hebben, veel exacter geworden. De opvattingen lopen echter nog belangrijk uiteen, zelfs ten aanzien van principiële kwesties maar vooral voor wat betreft de wijze van toepassing.

Niettegenstaande alle onzekerheden, kan geconstateerd worden, dat de meer algemene practische toepassing der nieuwe opvatting ten nauwste samenhangt met de ontwikkeling en verbetering der statistische kennis van alle dimensioneringsgrondslagen, zodat de noodzakelijkheid van het hierboven aanbevolen speurwerk duidelijk blijkt.

II. *Ontwikkeling der berekeningsmethoden.*

1. De ontwikkeling der berekeningsmethoden vertoont een essentieel kenmerk: zij past de veelsoortige onderzoekingsmethoden steeds beter aan bij de vele, steeds ingewikkelder wordende vraagstukken.

2. De verkregen vooruitgang in de strenge, analytische methoden heeft vooral betrekking op de oplossing van bijzondere vraagstukken der elasticiteitstheorie. Speciaal de invoering van geschikte coördinaten-systemen, zowel als het gebruik, dat men maakt van bijzondere orthogonale functies, is daarbij opmerkelijk.

3. De numerieke en de daaruit afgeleide rekenmethoden, waarbij een snellere convergentie bij de berekening hoofddoel is, vertonen een grote vooruitgang op de meest verschillende gebieden. Opmerkelijk is de vooruitgang bij de toegepaste mechanica, zowel als bij de toepassing van de relaxatie-methode speciaal bij trapsgewijze benadering.

De moderne rekenmachines kunnen in bepaalde gevallen een zeer waardevol hulpmiddel bij numerieke berekeningen zijn.

4. Bijzonder opvallend is de vooruitgang in de experimentele statica door de betere materialen voor modellen en de verbetering van meettechniek en interpretatie van meetresultaten.

Daar beproeving tot de breukgrens kan worden uitgevoerd op het model, opent de experimentele statica de mogelijkheid, geleidelijk, zonder onderbreking, de overgangen in de elastische en de plastische phasen tot aan de breukgrens te onderzoeken.

5. De breukberekening werd met succes toegepast bij de dimensionering van gewapend-beton-platen in gevallen, die zich niet lenen voor de gangbare exacte of benaderende berekeningsmethoden.

6. De analytische en experimentele methoden sluiten elkaar niet uit. Zij vullen elkaar veeleer aan en de combinatie van die zo verschillende methoden kan zeer vruchtbaar blijken wegens de waardevolle mogelijkheid van contrôle, die er door wordt geboden.

De ingenieur moet er op uit zijn, een totaal-overzicht te verkrijgen van de ter beschikking staande methoden van onderzoek en ze in de gevallen, die het vereisen, trachten te combineren. Eenzijdige en vaak ondoelmatige toepassing van één enkele berekeningsmethode moet zoveel mogelijk worden vermeden.

Het theoretisch onderzoek aangaande het knikprobleem van de rechte staaf werd voortgezet. Het zal nodig zijn, dit onderzoek door proeven te completeren, waarbij in het bijzonder rekening moet worden gehouden met de van het

begin af aan bestaande, alsook met de constructieve onvolkomenheden. Het komt ook alleszins in aanmerking, te onderzoeken, in hoeverre deze nieuwe methoden geschikt zijn om de knikbelasting te bepalen van staven uit ander materiaal dan staal.

B. Staalconstructies

I. *Grondslagen*

a) De spanning en de temperatuur zijn de belangrijkste factoren, die breuk van gelaste staalconstructies bepalen.

De constructeur heeft het in zijn macht, de invloed van de hoofdfactor spanning te beperken. Een goed doordacht ontwerp en een zorgvuldige uitvoering kunnen de gevaarlijke inwendige spanningen reduceren, welke ontstaan door te grote stijfheid van het geheel der constructie of de verbindingen, doordat geen rekening is gehouden met krimp door opeenhoping van lasnaden en door plotselinge veranderingen in doorsnede.

De normen, die zullen gelden voor de keuze van staalsoorten voor gelaste bruggen en andere grote constructies en die verschillen naar gelang van de aard, het belang en de moeilijkheid van de constructie en ook naar gelang van de temperatuur, waarbij het werk gebruikt zal worden, moeten ook verder door metallurgen en constructeurs onderzocht worden, opdat de, thans nog ontbrekende, betrouwbare richtlijnen voor de materiaal-keuze ter beschikking komen.

b) Constructies uit lichtmetaal komen vooral in aanmerking, wanneer het om bewegende constructies gaat of wanneer montage en transport economisch of technisch een belangrijke factor zijn.

De voordelen van lichtmetaal worden vaak door de hoge prijs teniet gedaan.

Er is dringend behoefte aan een voor alle landen genormaliseerde aanduiding der lichtmetaallegeringen.

Het op de voorgrond treden van gelaste constructies berust niet alleen op aantal en belang der geslaagde toepassingen maar ook op de vooruitgang in het theoretisch en experimenteel speurwerk aangaande nog op te lossen problemen.

In ontwerpen voor gelaste staalconstructies wordt nog niet genoeg gebruik gemaakt van de voordelen, welke vlakke en gebogen platen, zowel als buizen van verschillend gevormde doorsnede bieden.

De mate, waarin gelaste constructies economisch voordeel opleveren, is ten nauwste verbonden met de ontwikkeling van het automatisch en semi-automatisch lassen in de werkplaats. Deze ontwikkeling is weer afhankelijk van de toepassing van de meest geschikte profielen.

Voor omvangrijke bouwwerken is aan te nemen, dat een gelast model, waaraan de lassen worden bestudeerd met het oog op de volgorde, waarin deze worden aangebracht, en waaraan de spanningsverdeling wordt geconstateerd, tot betere en voordeliger oplossingen kan leiden.

De ervaring bewijst, dat het voordeel van gelaste constructies afhangt van de zorg, die aan ontwerp en uitvoering wordt besteed.

II. *Practische toepassingen.*

1. De voorlopige grondslagen voor de berekening van constructies in lichte profielen van zacht staal zijn thans beschikbaar. De in aanmerking komende profielen zijn in de Angelsaksische landen reeds genormaliseerd. Met het oog op de ontwikkeling van deze bouwwijze op het vasteland van Europa, zou een gelijksoortige normalisatie, welke rekening houdt met de betreffende economische omstandigheden, ook daar gewenst zijn. Om het gewicht tot een minimum te kunnen beperken, is het gewenst, deze constructies zodanige afmetingen te geven, dat de veiligheidscoëfficiënt ten opzichte van de verschillende mogelijke vormen van bezwijken dezelfde is.

2. Op grond van experimenteel onderzoek aangaande plooien van lijfplaten van volwandliggers gaat de ontwikkeling in de richting van een kleinere veiligheidsmarge, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen buig- en schuifspanning. Voortzetting van de onderzoekingen aangaande plaats, vorm en afmeting der verstijvingselementen is bijzonder belangrijk. Het geval van verstijvingselementen aan slechts één zijde van de lijfplaat moet ook in dit onderzoek worden betrokken.

3. Dimensioneringsmethoden moeten ontwikkeld worden voor liggers, die uit beton en staal zijn samengesteld, waarbij in het bijzonder rekening gehouden moet worden met krimp en kruip van het beton. Het is nodig, experimenteel verdere gegevens te verzamelen omtrent de krimp- en kruip-coëfficiënten. Het gedrag van zulke samengestelde liggers over langere perioden, zowel onder permanente belasting als onder telkens terugkerende extrabelasting moet grondig worden onderzocht. De voorspanning, of, algemener gezegd, het regelen der spanningen tijdens de uitvoering, moet gebruikt worden om scheuren in de spanningszone van het beton te voorkomen en de meest economische uitvoering te verkrijgen.

4. Naast deze nieuwe constructiewijzen zijn de klassieke draagconstructies nog voor verbetering vatbaar, en wel door bij het ontwerp ervoor te zorgen, dat de verschillende krachten, in overeenstemming met het karakter van het project, zo doelmatig mogelijk worden overgebracht en verdeeld.

5. De lichtmetaal-legeringen maken het mogelijk, door persen of vouwen nieuwe, voor iedere constructiewijze geschikte, profielen te vervaardigen, die bijzonder voordelig gemakkelijk samengevoegd kunnen worden. Het systeem van persen maakt zeer kleine toleranties mogelijk. Het gebruik van lichtmetalen laat nieuwe vormen van ontwerp toe, die afwijken van de gangbare typen van staalbouw.

6. Er is een algemene neiging, gebruikt te maken van steeds zwaardere, geheel in de werkplaats geklonken of gelaste elementen, hetgeen in sommige gevallen tot hoge montage-spanningen leidt en zeer krachtige hefwerktuigen vereist.

7. Door de combinatie van gewalst staal en gewapend beton is het mogelijk, dunnere, lichtere en goedkopere wegdekplaten te maken; het experimenteel onderzoek hiervan moet worden voortgezet.

C. Constructies in beton en gewapend beton

I. *Grondslagen en eigenschappen van beton*

De sinds het eind van de vorige eeuw bekende formules van Féret verschaffen de algemene aanwijzingen ter bepaling van de samenstelling van het beton, ingeval de vereiste vastheid van tevoren gegeven is.

Naast de vastheidseigenschappen is het echter essentieel, het beton nog uit enige andere gezichtspunten te beschouwen: de verwerkbaarheid, de regelmatigheid der kwaliteit m.a.w. de minimale strooiing van de verschillende karakteristieke eigenschappen; de weerstand tegen vorst en de verwerking.

De aandacht wordt gevestigd op de verschillende betekenissen van het begrip „dichtheid" en de misverstanden, die er het gevolg van kunnen zijn:

1. De dichtheid van het droge mengsel (zand en grind).
2. De dichtheid van het geheel van het droge mengsel (zand, grind en cement).

3. De dichtheid van het verse beton, d.w.z. het droge mengsel met water aangemaakt.

4. De dichtheid van het verwerkte en verharde beton.

Men wordt ook opmerkzaam gemaakt op het ingewikkelde en samengestelde karakter der ontmengingsverschijnselen als gevolg van:

1. De samenstelling van het betonmengsel bij gegeven trillingsvoorwaarden.

2. De trillingsvoorwaarden (frequentie en amplitude als functie van de tijd) bij een gegeven betonsamenstelling.

Het congres heeft nogmaals het samengesteld karakter der verweringsverschijnselen en hun inwendig mechanisme geconstateerd. Bijzondere aandacht trok het optreden van de meest uiteenlopende oorzaken bij één verweringsverschijnsel als geheel opgevat.

Van de bedoelde oorzaken kunnen zeer zuiver of zuurhoudend water (i.h.b. regenwater) en zeewater gecombineerd met zeelucht het verweringsverschijnsel zeer sterk beïnvloeden.

Het congres wijst er op, dat ter vermijding van corrosie der wapening gezorgd moet worden, dat deze goed in het beton is ingebed, waarbij de minimum dikte der betondekking afhankelijk is van de doorsnede der wapeningsstaven en van de mate, waarin schadelijke inwerking uit de omgeving mogelijk is. Het spreekt vanzelf, dat het omhullende beton dicht genoeg moet zijn om het doordringen van schadelijke oorzaken tot de wapening te verhinderen.

Al staat het buiten twijfel, dat theoretisch onderzoek vruchtbaar kan zijn, zo heeft toch het Congres de nadruk erop gelegd, dat ervaring van overwegende betekenis voor de ingenieur is: „La scienza è figliola della sperienzia" (LEONARDO DA VINCI).

Daarom spreekt het Congres de wens uit, dat ingenieurs steeds voortgaan experimentele waarnemingen te bevorderen en te verzamelen en deze te systematiseren.

II. *Actuele problemen aangaande beton, gewapend beton en voorgespannen beton.*

1. Het berekenen van gewapend beton bevindt zich in een bepaald ontwikkelingsstadium in die zin, dat de mogelijkheid wordt onderzocht, de breukspanningen bij de berekening in de plaats te doen treden van de toelaatbare spanningen bij gebruikslaat.

2. Met vormveranderingen en het ontstaan van scheuren moet echter in alle gevallen rekening worden gehouden, wil men deugdelijkheid en duurzaamheid van het bouwwerk verzekeren.

De methoden om het ontstaan van scheuren en de breedte en verdeling van deze te schatten zijn vooruitgegaan; het is echter gewenst, dat men nog meer te weten komt omtrent de vraag, welke scheurbreedten in de practijk toelaatbaar zijn.

3. Het Congres heeft kennis genomen van nieuwe analytische en experimentele methoden om de kennis op het gebied van breukspanningen in gewapend beton en voorgespannen beton te verdiepen. In het bijzonder is de gecombineerde uitwerking van buiging en druk en van buiging en torsie onderzocht.

4. Tot nu toe werd voorgespannen beton voornamelijk op statisch bepaalde systemen toegepast; sinds kort zijn de toepassingen echter tot statisch onbepaalde systemen uitgebreid, hetgeen in de toekomst vermoedelijk in nog meerdere mate het geval zal zijn.

De berekening en constructie van zulke systemen brengt bijzondere moeilijkheden mede, die echter systematisch en geleidelijk overwonnen moeten worden.

5. Daar de spanningen van het staal en het beton in voorgespannen beton veel hoger zijn dan in gewapend beton, moeten de berekenings- en constructiemethoden van bouwwerken in voorgespannen beton aan de hoogste eisen van nauwkeurigheid en zorgvuldigheid voldoen, opdat niet alleen de deugdelijkheid maar ook de duurzaamheid van die bouwwerken verzekerd is.

Gezien het grote aantal voorspanningssystemen moet ervoor worden gewaakt, dat kwaliteit niet aan goedkoopte wordt opgeofferd.

6. Bij de bepaling van de breukbelasting en scheurbelasting moet rekening gehouden worden met de tijdsfactor en de aard der belasting, nl. met de vraag, of deze een permanente of een herhaalde belasting is, en wel in die zin, dat deze factoren aanleiding tot een adaequate reductie moeten zijn.

Ervaringen met dijksverhogingen systeem de Muralt

door ir J. W. G. BARON SLOET

(aanvulling van art. in *De Ingenieur* No. 8 van 20 Februari '53)

Ter aanvulling van mijn verslag over hetgeen ik in Zeeland op 7 tot 9 Februari zag (deze data waren helaas in mijn eerste artikel uitgevallen), hierbij enige foto's van het bezwijken van een betonmuur volgens in hoofde genoemd systeem. (Nijspolder nabij Ossenisse in Oost Zeeuws-Vlaanderen).

Het normale buitenbeloop heeft boven de steenglooiing een grasmat. Hierin zijn beschadigingen ontstaan. Aan de binnenzijde veroorzaakt het overslaande water een scheur tussen de betonvoet en het grondlichaam. Daarna schuiven uit dit grondlichaam grote happen weg, een afschuiving die bevorderd wordt door het steile talud. Komt dan daarbij de beschadiging aan de buitenkant, dan raakt de muur geheel onderspoeld. Op fig. 1 kijkt men reeds onder tegen de fundering van de muur aan.

Fig. 2 toont het volgende stadium. Men vraagt zich af, of het onbeschadigde muur-gedeelte nog wel geheel op het dijkslichaam rustte, of dat in de loop der jaren al een doorlopende holte was ontstaan. Het is niet erg goed mogelijk

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

om onder de brede fundering-voetplaat van deze dijkopstanden holten (bv. mollegangen of uitzakkingen) te constateren.

Fig. 3 toont de elementen op het binnentalud. Aan de teen de uitgevloeide grond. Op deze plaats was nog geen doorbraak ontstaan. Elders, waar dit wel het geval was, vond men de elementen 150 tot 200 meter binnen de dijk terug.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Tentoonstelling „De Ingenieur bij Gemeentewerken"

Bovengenoemde tentoonstelling, ter gelegenheid van de Hogeschooldagen 1953 ingericht in het Gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde der T.H., Oostplantsoen 25 te Delft, zal nog gedurende Maart gratis te bezichtigen zijn.

De tentoonstelling geeft een overzicht van de werkzaamheden, waarmede de Ingenieur bij Gemeentewerken in aanraking komt.

Statistische Dag „Het Voorspellen" 18 Maart 1953 te Rotterdam

De bijeenkomst, georganiseerd door de Ver. voor Statistiek wordt gehouden in het Groothandelsgebouw. Na opening door mr K. P. van der Mandele, voorz. K. v. K., zal dr H. Baudet spreken over: *Het voorspellen van geschiedkundige ontwikkelingen*, prof. A. D. de Groot over: *Het voorspellen in de toegepaste psychologie*, L. C. Kuiken over: *Het voorspellen van de economische toestand*, prof. dr S. W. Visser over: *Weervoorspellingen*, ir J. G. W. Ignatius over: *Het voorspellen van Landbouwopbrengsten*, A. J. de Jong over: *Het voorspellen van productie-resultaten* en prof. dr ir J. P. Mazure over: *Voorspellen van waterstanden*, waarna dr Ph. J. Idenburg een samenvatting zal geven.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot het secretariaat der Ver. voor Statistiek, postbus 4027, Rijswijk (Z.H.).

26ste Internationaal Congres voor Industriële Chemie, 21-27 Juni 1953 te Parijs

Bovengenoemd congres wordt gehouden ter gelegenheid van de IIe Salon de la Chimie, welke 18—29 Juni te Parijs wordt gehouden.

De 23 secties omvatten o.a.: Analyse; outillage; water; gezondheidstechniek; brandstoffen; mineralen; kalk, butumen enz.; glas, keramiek enz.; organische producten; essences; vetten enz.; harsen en kunststoffen; rubber; kleurstoffen; cellulose; textiel; looierij; suiker en destillatie; voedingsmiddelen; kunstmest en andere producten voor de landbouw; overzeese problemen; historie, onderwijs, organisatie e.d.

Men wende zich zo spoedig mogelijk tot de société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, te Parijs (VIIe) om geregeld verdere bijzonderheden toegezonden te krijgen.

Aanwijzingen voor hen, die een bijdrage willen leveren voor het congres, liggen ter inzage in de Leeszaal van het K. I. v. I.

Lastentoonstelling „Lastu" 10-17 October 1953 te Utrecht

De tentoonstelling wordt gehouden in de parterre der gebouwen 1, 2 en 3 van de Jaarbeurs met uitbreidingsmogelijkheid in de Irenehal.

Machines, gereedschappen en materialen voor electrisch lassen en autogene metaalbewerking worden tentoongesteld. De verwerkende indsutrie stelt gelaste producten ten toon en demonstreert het lassen.

Men wende zich voor nadere bijzonderheden tot de Ned. Ver. voor Lastechniek, Stadhouderslaan 102, Den Haag.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Nieuwe Normen verschenen van 15 tot 31 Jan. 1953.

N betekent: definitieve norm

V betekent: ontwerp, waarop critiek wordt verwacht.

O Algemene aanwijzingen voor boekwerken, geschriften enz.

V 3017 Nederlandse namen van plantenziekten bij fruitgewassen.

621.3 *Electrotechniek*

N 953 Benaming van electrotechnische artikelen. Verlichtingsarmaturen voor binnenverlichting.

V 968 Accumulatoren. Beproeving van startbatterijen. Loodzwavelzuuraccumulatoren.

N 971 Benaming van electrotechnische artikelen. Schrikdraadinstallaties.

N 1014 Richtlijnen voor bliksemafleidersinstallaties (2e druk gewijzigd).
V 1072 Telecommunicatie. Benamingen op het gebied van de televisie.

621.64 *Pijpleidingen en toebehoren*
V 1522 Gietijzeren afvoerpijpen. Schroefstop met pakkingring voor stankafsluiter (2e druk gewijzigd).

621.791 *Lastechniek*
V 3016 Benamingen lastechniek Nederlands-Engels (Amerikaans).

621.8 *Werktuigonderdelen*
N 1231 Zwarte kroonmoeren met metrische schroefdraad (2e druk gewijzigd).
V 3008 Kartonnen stapelborden. Richtlijnen voor de vervaardiging.

629.12 *Scheepsbouwkunde*
N 1038 Scheepsonderdelen. Laadgerei. Berekening van krachten (2e druk gewijzigd).

629.13 *Luchtvaart*
V 985 Luchtvaart. Eenaderige bougiekabel met rubberisolatie en electrolytisch koperen kern (7 mm middellijn).

666 *Glas*
V 1210 Veiligheidsglas. Keuring.

69 *Bouwkunde*
N 931 Kalk voor bouwdoeleinden. Definities en keuringseisen.

Woningbouw in 1952

In Zuid-Holland werden 13.437 woningen voltooid, waarvan 3.915 in Den Haag en 3.353 in Rotterdam; in Noord-Holland 8607, waarvan 2.744 in Amsterdam; in Noord-Brabant 6.876; in Gelderland 5.489; in Limburg 4,662; in Overijssel 4.660; in de provincie Utrecht 3.575; in de provincie Groningen 2.168; in Friesland 2.055; in Zeeland 1.438; in Drenthe 1.106; in de N.O.-Polder 528; in totaal in Nederland 54.601, waarvan 1968 duplexwoningen.

In 1952 werd een aanvang gemaakt met de bouw van 69.372 woningen, waarvan 2.115 duplexwoningen. Sedert 1945 werden ruim 250.000 woningen gebouwd.

Uit persbericht Min. v. Wederopb. en Volkshuisvesting.

Verontreiniging van water en lucht
Voorbereiding van een studiereis naar de V.S.

De commissie voor Chemische Producten van de O.E.E.C. heeft een voorstel gedaan voor een studiereis in het najaar 1953 door een Europese groep ter bestudering van de methoden, die in de V.S. worden toegepast om bovengenoemde verontreiniging te bestrijden.

De O.E.E.C. geeft dus in overweging, dat belanghebbenden zich met de Overheid van hun land, resp. met hun nationaal comité in verbinding zullen stellen.

Commissie Overheidsbestellingen

Naar aanleiding van schriftelijke vragen aangaande de mogelijkheid van representatieve vertegenwoordiging van het bedrijfsleven in bovengenoemde commissie, is medegedeeld, dat men zich vooralsnog zal houden aan de bepaling der instellingsbeschikking van de commissie, volgens welke de commissie deskundigen ter vergadering kan uitnodigen en in sub-commissies kan benoemen.

Uit persbericht v.h. Min. v. Econ. Zaken.

De decimale telbuis

Bovengenoemde electronisch werkende telbuis is geschikt om de resultaten van snel telwerk decimaal zichtbaar te maken in zoveel getallen als buizen worden gebruikt, waarbij de achtereenvolgende impulsen kunnen worden verkregen d.m.v. een fotocel, een microfoon of een Geiger-Müller telbuisje, al naar gelang der omstandigheden.

De decimale telbuis produceert een bundel electronen, in de vorm van een lint, welke tussen twee afbuigplaten door gaat en dan een plaatje (met 10 gleuven) treft. De ontvangen electrische impuls, waaraan door een impulsvormer de vereiste vorm en grootte wordt gegeven, brengt een verandering in de electrische lading der afbuigplaten teweeg, waardoor de electronenbundel telkens door een volgend gleufje gaat en een volgend cijfer t/m 9 op de buitenwand van de buis zichtbaar doet worden. Een tussenstand wordt voorkomen door terugkoppeling. Na het zichtbaar worden van het cijfer 9 volgt het cijfer 0, terwijl het eerste cijfer van de volgende buis (die der „tientallen") zichtbaar wordt. Het tweede cijfer van die buis wordt eerst zichtbaar (terwijl het 1ste dooft) nadat alle cijfers van de eerste buis ten tweede male een beurt hebben gehad, enz.

Uit Philips Persbericht.

Uit het buitenland

Een beproevingsmachine voor wielbanden van snelle vliegtuigen is door Dunlop ontwikkeld met gebruikmaking van de ervaring, opgedaan met beproevingsmachines voor renwagen-banden. Op 2 evenwijdige assen zijn speciale stalen wielen (om gebreken aan de wielen tijdens de beproeving te voorkomen) gemonteerd met banden, die tegen elkaar worden gedrukt d.m.v. een pneumatische cylinder met max. druk van 21 at. Het ene wiel met band is bevestigd aan een overhangende belaste as, het andere wordt gedragen door een leeglopende as. Het gebeuren bij landen, taxiën enz. wordt zo nauwkeurig mogelijk gereproduceerd.

Aandrijving geschiedt door een Merlin 724 vliegtuigmotor van max. 1725 pk bij 3000 omw/min. De beproevingsruimte is tegen brand beveiligd. [1]) Gs.

[1]) *The Engineer*, 12 Dec. 1952.

BOEKENNIEUWS

Aankondigingen

MARCEL POURBAIX. **Vue d'ensemble sur le comportement électrochimique des métaux.** 27 pp. 21 × 27½ cm. Publication no. 4 du Centre belge d'étude de la corrosion „Cebelcor" A.S.B.L., 21, rue des Drapiers, Bruxelles.

De brochure is een overdruk der nos. 1 en 2 van het Januari/Februari-nummer 1953 van *l'Ossature Métallique.*

Het Rampgebied in Z.W.-Nederland, voorlopige planologische documentatie van de Rijksdienst voor het Nationale Plan. 28 pp., 20 × 29 cm, stencil in omslag.

Deze brochure met verschillende kaarten is wel zeer snel verschenen.

Het Nationale Plan Bureau deelt mede, dat over definitieve oplaag en prijs nog nader wordt beslist.

Model-Bouwvergunning 1952. Rapport van de Studiecommissie Bouwvoorschriften. 290 pp., 17 × 24 cm. Uitg. Staatsdrukkerij- en Uitgeversbedrijf, 's-Gravenhage 1952.

Dit is een zeer uitvoerig boekwerk.

PERSONALIA

Ir L. J. A. BERGANSIUS is bij K.B. benoemd tot ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw.

Bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen zijn in vaste dienst benoemd tot wetenschappelijk ambtenaar 1ste klasse aan de Technische Hogeschool te Delft:

ir O. JANSSEN VAN RAAY bij de afdeling der scheikundige technologie,

ir G. E. TEN BOKKEL HUININK bij de anorganische en physische scheikunde, en

ir J. F. W. BOSMA bij de toegepaste mechanica.

Ir J. BOEL is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen in vaste dienst benoemd tot wetenschappelijk ambtenaar bij de vliegtuigbouwkunde aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir TH. H. VAN TONGEREN is per 1 Januari 1953 te werk gesteld als ingenieur bij de Staatsmijnen in Limburg.

Ir W. R. SWEEP is benoemd tot directeur van het Gemeentelijk Gasbedrijf te Goes, tevens adviseur van het Provinciaal Gasbedrijf te Vlissingen.

Ir V. J. DE GRIJS is met ingang van 1 Januari 1953 benoemd tot Hoofd van de Technische Dienst bij Radio Nederland „Wereldomroep" te Hilversum.

Ir J. A. J. BLIJLEVENS is thans als ingenieur werkzaam bij de N.V. Nederlandse Aanneming-Mij, voorheen firma H. F. Broersma te 's-Gravenhage.

Ir S. H. I. HOUBRAKEN is in dienst getreden van de N.V. Indonesische Industrie te Surabaia.

Ir H. KROEZE is met ingang van 19 Februari 1953 in dienst getreden van de Western Electric Company, Incorporated te South Kearny (N.J.), U.S.A.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Uitingen van deelneming met de overstromingsramp van de zijde der buitenlandse Ingenieursinstituten

Met grote waardering wordt kennis gegeven van de vele hartelijke brieven, die het Instituut ontving van een aantal ingenieursinstituten in het buitenland, om hun gevoelens van medeleven te vertolken met de grote ramp, die ons land heeft getroffen.

Van onze Benelux-partner, de Fédération Royale des Associations Belges d'Ingénieurs, mochten wij zelfs een bedrag van *f* 1.000,— ontvangen, als een getuigenis van de speciale band, die met ons land groeiende is. Het bedrag werd overgedragen aan het Nationaal Rampenfonds.

Al deze bewijzen van medeleven zijn een klein onderdeel van de immense stroom van hulp, die ons land ten deel valt, en die in deze tijd van rouw en uiterste krachtsinspanning, hartverwarmend werkt.

De Algemeen Secretaris,
ir H. SANGSTER.

Aanwinsten der Bibliotheek. Periodieke lijst 1953, No. 10

Voor de leden van het Instituut werd in dit nummer de periodieke lijst van aanwinsten der Bibliotheek ingelegd.

Candidaat-Leden

Voorgesteld volgens art. 12 der Statuten.

Als Gewoon Lid:

Ir E. J. VAN BARNEVELD, te Eindhoven; Werkzaam aan het Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Ir G. L. BLOKEUIS (voorm. lid), te Rotterdam; Algemeen Gevolmachtigde van de Wm H. Müller & Co N.V., 's-Gravenhage.

Ir H. G. J. DE BOER, te Rijswijk (Z.H.); Chemicus bij de N.V. De Atlas, Delft.

Ir R. VAN BOGERIJEN, te 's-Gravenhage.

Ir J. F. BROUWER, te Hilversum; Ingenieur bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., Hilversum.

Ir M. J. LE CLERCQ, te Den Hoorn (bij Delft); Ingenieur bij de Meterfabriek, Dordrecht.

Ir J. VAN ETTINGER, te 's-Gravenhage; Directeur van de Stichtingen Bouwcentrum, Bureau Documentatie Bouwwezen en Bouw, resp. te Rotterdam en 's-Gravenhage.

Ir A. FEDDES, te Amsterdam; Medewerker aan het Raadgevend Bureau Ir B. W. Berenschot, Hengelo-Amsterdam.

Ir A. H. J. VAN GOCH, te Emmen; Directeur van de N.V. Nederlandse Aardolie Maatschappij, Schoonebeek.

Ir K. TJ. A. HALBERTSMA, te Oud-Loosdrecht; Werkzaam bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., Hilversum.

Ir A. HELLEMANS (voorm. lid), te Heerlen; Hoofdingenieur bij de Staatsmijnen in Limburg, Heerlen.

Ir W. P. HENDAL, te Amstelveen; Ingenieur bij het Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam.

P. J. HOFTYZER, te Sittard; Werkzaam bij het Centraal Laboratorium der Staatsmijnen in Limburg, Geleen.

Ir P. ILMER, te Amersfoort; Ingenieur bij de N.V. Nederlandsche Spoorwegen, Utrecht.

Ir H. KRAGT, te Voorburg (Z.H.); Assistent aan de Technische Hogeschool, Delft.

Ir J. MEIJERS, te Drumen (N.B.); Werkzaam bij de Technische Inspectie van de N.V. Lips' Scheepsschroevengieterij, Drunen.

Ir H. W. OPSTELTEN, te Heemstede; Directeur van het Ingenieursbureau Van Heemstede Obelt N.V., Amsterdam.

Ir M. J. PORTEGIES, te Scheveningen; Res. 2e Luit. bij het Wapen der Militaire Luchtvaart.

G. VAN REEDEN, te Leiden; Directeur van de N.V. Ned. Airconditioning Mij Gebr. Van Swaay, 's-Gravenhage.

Ir W. J. REICHERT, te Delft; Ingenieur bij de N.V. v/h P. J. Kipp & Zn, Delft.

Dr K. RIETEMA, te Amsterdam; Physicus bij het Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam.

Ir B. W. SANDERS, te Amsterdam; Werkzaam bij de N.V. Nederlandsche Machinefabriek Artillerie-Inrichtingen, Hembrug-Zaandam.

Ir H. J. SCHUT, te Amsterdam; Werkzaam bij de N.V. Comprimo, Amsterdam.

Ir W. SEMEINS, te Zwolle; Werkzaam aan het Architectenbureau Meijerink, Zwolle.

Ir P. E. M. SOONS, te Roosendaal (N.B.); Werkzaam bij de N.V. Machinefabriek Breda v/h Backer & Rueb, Breda.

Ir H. C. Stadlander, te Amsterdam; Werkzaam aan het Architectenbureau J. Roodenburgh, Amsterdam.
Ir K. Tamsma, te 's-Gravenhage; Werkzaam bij de N.V. Naco, 's-Gravenhage.
Ir A. de Waard, te Hilversum; Werkzaam bij het Radarlaboratorium van de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., Hilversum.
Ir K. Wester, te Delft.

Als Junior Lid:
F. Braaksma, Kapt. E. W. J. Bruins, B. L. Cats, J. Gardenier, M. W. Geerlings, K. Hubée, H. E. C. Jumelet, A. L. van Kalmthout, D. A. Klevering, M. J. Moerkens, A. Nijdam, H. J. M. M. Osse, J. E. Prins, R. A. Sickler, C. G. van der Sluis, J. Sluiter, J. Svašek en P. Wiarda, allen studenten aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Afdeling voor Technische Economie
Sectie voor Bedrijfsorganisatie

Betreft: Rapport „Uitbesteden" van werkgroep 12 (van de Sectie voor Bedrijfsorganisatie) en „Uitbestedingsdag" op 19 Maart 1953 op de Voorjaarsbeurs

Rapport.

Na de uitvoerige beschouwingen over dit rapport in *De Ingenieur* no. 8 d.d. 20 Februari, blz. A. 91, naar aanleiding van een persconferentie, welke de Contactgroep Opvoering Productiviteit organiseerde voor de vakpers, kunnen wij te dezer plaatse volstaan met de aanbeveling dit rapport van één der werkgroepen van ons Instituut over een voor onze industrie zo belangrijk onderwerp te bestellen door inzending van bijgaande bestelkaart en storting van de kostprijs ad *f* 3,— [1]) op de postgiro nr. 9995 van het K.I.v.I.

Ter nadere introductie nemen wij onderstaand nog op enkele alinea's uit het voorwoord, de verkorte inhoudsopgave en de lijst van deelnemers aan de werkgroep.

Uit het voorwoord van het rapport.

Doel van het onderzoek

Door het bestuur van de Sectie voor Bedrijfsorganisatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en door de Contactgroep Opvoering Productiviteit is de vraag gesteld: *„In hoeverre is het uitbesteden van werk van belang voor de ontwikkeling van de Nederlandse metaalindustrie; waardoor wordt de toepassing hiervan geremd en hoe kan een juiste toepassing worden bevorderd".*

De beantwoording van die veelomvattende vraag in dit rapport is gebaseerd op ervaringsuitwisseling en uitvoerige discussie tussen de leden van de werk-groep, op onderzoek in een groot aantal kleine, middelgrote en grote bedrijven in uiteenlopende takken van de Nederlandse en de Amerikaanse metaalindustrie en op overleg met vele betrokken instellingen.

Bestemming van het rapport

Het rapport is in de eerste plaats bestemd voor de directies van vrijwel alle bedrijven in de Nederlandse metaalindustrie. „Uitbesteden" en „specialisatie" behoren tot de primaire facetten van het beleid van de onderneming.

Bij de uitvoering van de uitbesteding zijn vele activiteiten van het bedrijf betrokken — inkoop, verkoop, ontwerp, werkvoorbereiding, planning calculatie, fabricage, contrôle enz. — en het slagen ervan is in niet geringe mate afhankelijk van de instelling van alle betrokken medewerkers van hoog tot laag. Wij geven derhalve in overweging de beschouwingen en aanwijzingen ook onder de aandacht te brengen van al deze medewerkers.

Hoewel het onderzoek zich beperkt heeft tot de metaalindustrie, meent de werkgroep, dat dit rapport ook van belang kan zijn voor andere bedrijfstakken.

Tenslotte achten wij een nadere bestudering van dit onderwerp ook van belang voor de grote opdrachtgevers van de industrie, waaronder in het bijzonder de civiele en de militaire overheid.

Wij willen er echter met nadruk op wijzen, dat het begrip „opdrachtgeven" zowel omvat de begrippen „inkopen" en „aanbesteden" als „uitbesteden" en dat daarvan in dit rapport alleen het laatste — en dan nog niet eens volledig — is behandeld. Moge deze studie een stimulans zijn ook de beide andere begrippen aan een grondig gemeenschappelijk onderzoek te onderwerpen, teneinde de industrie zowel als opdrachtgevers te behoeden voor de vele teleurstellingen, die het gevolg zijn van vermijdbare fouten bij het opdrachtgeven.

Verkorte inhoudsopgave.

I. *Inleiding.*
II. *De achtergrond van het uitbesteden*
  a. Korte historische schets van de structuur van de Nederlandse metaalindustrie
  b. Verschillen met de Verenigde Staten
III. *Grondslagen van de uitbesteding*
IV. *De practijk van het uitbesteden*
V. *Samenvattende slotbeschouwing* [2])
Een gesprek over uitbesteding
Bijlagen:
  a. Bezochte bedrijven
  b. Korte karakteristiek van het uitbesteden in enkele bedrijfstakken in de Verenigde Staten
  c. Aantekeningen van enkele bedrijfsbezoeken
  d. Uitbesteding bij defensie-opdrachten in de Verenigde Staten
  e. De kleine bedrijven
  f. Fotoreportage
  g. Reisschema met kaart van de Verenigde Staten

Deelnemers aan de werkgroep.

Ir J. van Achterberg, Directeur N.V. Industrie, Vaassen
Ir J. Beydals, Directeur Tevema Fabriek van Technische Veeren N.V., Amsterdam
W. A. v. d. Boogaard, Directeur Stork Dieselmotoren, afdeling Zwolle te Zwolle
C. H. Brandt [3]), Directeur Machinefabriek Winthouwer N.V., Amsterdam
Prof. ir E. van Emden, Hoogleraar Technische Hogeschool, Delft
W. D. J. Gestel [3]), Luitenant ter Zee 1e klasse van de Technische Dienst, 's-Gravenhage
A. C. 't Hart, Directeur W. C. 't Hart & Zn., Rotterdam
Ir B. J. Helders [3]), Bedrijfsleider Machinefabriek N.V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven
Ir Ernst Hijmans, Raadgevend Ingenieur, Laren
Ir W. T. Hilarius, Directeur N.V. Artillerie-Inrichtingen, Hembrug-Zaandam
Ir W. v. d. Laan, Raadgevend Ingenieur, Amsterdam
Ir F. O. Lemcke, Directeur Hogefa N.V., Rotterdam
Ir A. J. van der Ploeg, Hoofdingenieur N.V. Hollandse Signaalapparaten, Hengelo (O.)
Ing. J. Raison, Techn. Directeur Bullatec N.V., Amsterdam
Dr ir F. J. C. v. d. Schalk, Technisch-Economisch Adviseur, Hilversum

[1]) De leden van de Sectie B.O. kunnen 1 exemplaar ontvangen tegen de gereduceerde prijs van *f* 2,—, mits besteld vóór 9 Maart a.s.

[2]) Summary in English included
[3]) Tevens deelnemer studiereis naar de Verenigde Staten.

Ir J. Smit[3]), Districtshoofd Rijksnijverheidsdienst, Amsterdam
C. Vinkhuyzen[3]), Adviseur Vicon, Nieuw-Vennep
H. Th. Zimmer, Directeur Zimmer-Bofors N.V., Amsterdam

„Uitbestedingsdag."

In de overtuiging, dat met het bovenstaande rapport een onderwerp is aangesneden, dat juist in deze tijd van bijzonder belang is voor onze industrie, hebben de Contactgroep Opvoering Productiviteit en de Rijksnijverheidsdienst in overleg met de Vereniging van Metaal-Industrieën en de organisaties voor de kleine metaalbedrijven besloten in aansluiting op dit rapport op de a.s. Jaarbeurs op verschillende manieren de aandacht hiervoor te vragen, o.a. door een propaganda- en informatiestand in de nieuwe hal en door het invoeren van een embleem voor de toeleveringsbedrijven.

De Kon. Ned. Jaarbeurs heeft hieraan zijn volle medewerking verleend en nodigt alle belanghebbenden uit tot bijwoning van de „Uitbestedingsdag", welke zal worden gehouden op Donderdag 19 Maart in Restaurant Esplanade (annex Stadsschouwburg), Lucas Bolwerk te Utrecht.

Op deze bijeenkomst, welke om 15.00 uur begint, zal een aantal korte voordrachten worden gehouden over de practijk van het uitbesteden en toeleveren volgens onderstaand programma:

Mr W. H. Fockema Andreae — Voorzitter van de Raad van Beheer der Kon. Ned. Jaarbeurs en lid van het Comité van Aanbeveling — die toezegde de sprekers in te leiden.

Ir B. Braat — Directeur Machinefabriek Reineveld te Delft —
„Uitbesteding bij de seriefabricage van wasserijmachines".

A. C. 't Hart — Directeur Instrumenten- en Apparatenfabriek N.V. W.C. 't Hart & Zn. te Rotterdam —
„Specialisatie en beperking van conjunctuurgevoeligheid door uitbesteden en toeleveren".

W. D. J. Gestel — Luitenant ter Zee 1e Klasse van de Technische Dienst —
„Uitbesteding op grote schaal bij de bouw van een serie mijnenvegers."

S. G. Ruiter — Voorzitter van de Smecoma —
„Waarom is de samenwerking van belang voor de kleine bedrijven bij het aannemen van werk voor derden".

F. B. Bastet — Voorzitter Klein-Metaal-Federatie —
„Welke voordelen biedt een coöperatie van kleine bedrijven voor de opdrachtgever".

J. H. Buhrs — Voorzitter Zaanse Combinatie voor Machine- en Apparatenbouw, Z.A.C.O.M.A. —
„De practijk van de locale samenwerking van een 7-tal kleine machinefabrieken".

Ir J. van Achterberg — Directeur N.V. Industrie te Vaassen —
„Het uitbesteden vanuit de gezichtshoek van een toeleveringsbedrijf."

Na afloop van deze voordrachten, welke nog gevolgd worden door een korte discussie, zal de Kon. Ned. Jaarbeurs alle aanwezigen een thee aanbieden, teneinde bij dit samenzijn de aanwezigen in de gelegenheid te stellen onderling contact op te nemen.

Opgavekaart.

In dit nummer van *De Ingenieur* zult U los ingesloten een kaart aantreffen, waarop U bij de administratie van het K.I.v.I. het rapport kunt bestellen en toegangskaarten voor deelneming aan de „Uitbestedingsdag" kunt aanvragen.

De Secretaris

[3]) Tevens deelnemer studiereis naar de Verenigde Staten.

Bureau voor Internationale Technische Hulp
Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland

I. Bij „The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation" in *Australië* bestaan enige vacatures, verband houdende met *onderzoekingen betreffende toepassingsmogelijkheden van atoom-energie voor industriële doeleinden.* Het betreft academisch opgeleide

a) *scheikundig ingenieurs*
b) *werktuigkundig ingenieurs*
c) *metaalkundig ingenieurs*
d) theoretische natuurkundigen
e) scheikundigen
f) *natuurkundig ingenieurs.*

Aanstelling kan plaats vinden in de rang van

„senior principal research officer" . . . . . (£ A 1856 — £ A 2104 per jaar)
„principal research officer" . . . . . (£ A 1546 — £ A 1874 „ „)
„senior research officer" (£ A 1304 — £ A 1454 „ „)
„research officer" . . . (£ A 836 — £ A 1244 „ „)

Boven de salarissen komt een duurtetoeslag, welke thans £ A 180 per jaar bedraagt.

Aangenomen gegadigden zullen vermoedelijk eerst tenminste 2 jaar voor een opleiding in Engeland geplaatst worden.

De overtochtskosten van de aangenomen candidaat en zijn gezin naar Australië worden door de Australische Regering betaald.

Gegadigden worden uitgenodigd, *vóór 9 Maart a.s.* een sollicitatiebrief in duplo te richten tot de „Chief Scientific Liaison Officer", Australian Scientific Liaison Office, Africa House, Kingsway, London W.C. 2„ *door tussenkomst van de ondergetekende,* p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage.

De sollicitatiebrief moet *zeer uitgebreide* en *gedetailleerde* gegevens bevatten over persoon, gezin, studie, werkzaamheden en loopbaan, moet de namen bevatten van tenminste 2 personen van aanzien, die referenties willen geven; als bijlagen moeten niet meer dan vier getuigschriften worden overgelegd.

II. Bij het „*Electronic Research Laboratory*" in *Salisbury* (*Australië*) zijn enige functies vacant in de volgende rangen:

„scientific officer grade 3" (£ A 1136 — £ A 1244 per jaar)
„scientific officer grade 1" (£ A 800 — £ A 1088 „ „)
„experimental officer grade 3" . . . . . (£ A 1136 — £ A 1244 „ „)
„experimental officer grade 1" . . . . . (£ A 800 — £ A 1088 „ „)

Voor de functies komen in aanmerking academisch opgeleide *electrotechnisch of natuurkundig ingenieurs,* natuurkundigen en wiskundigen met enige ervaring van gelijksoortig speurwerk.

Het speurwerk zal voornamelijk betrekking hebben op de volgende gebieden:

a) radio-overbrenging en -ontvangst met hoge en ultrahoge frequenties;

b) modulatie-methodes en „terminal equipment" en daarmede samenhangende theorieën;

c) electronische en electro-mechanische instrumenten voor opnemen, regelen, vastleggen enz.

Vrije overtocht 1e klasse voor de aangenomen gegadigde en zijn gezin.

Ook in Salisbury en omgeving is ongemeubileerde woonruimte moeilijk verkrijgbaar, maar het betrokken Ministerie van Bevoorrading zal voor het vinden van geschikte woonruimte zoveel mogelijk hulp verlenen.

Sollicitaties op dezelfde wijze als onder I aangegeven, maar gericht tot het „Netherlands Bureau for International Technical Assistance," Alexanderstraat 14, te 's-Gravenhage, *door tussenkomst van de ondergetekende*, moeten *uiterlijk op 3 Maart a.s.* verzonden worden.

III. Bij het Departement van Openbare Werken van *Soedan* is vacant een functie van *werktuigkundig ingenieur*.

Gegadigden moeten academisch opgeleide *werktuigkundig* of *electrotechnisch ingenieurs* zijn en moeten ervaring hebben van waterleiding- en electriciteitsbedrijven (inclusief waterzuivering en -distributie, Diesel-centrales, hoog- en laagspanningsnetten), liefst in de tropen.

De functionaris zal tegenover de „werktuigkundig hoofdingenieur" aansprakelijk zijn voor de technische administratie en het bedrijf van een aantal kleine stadsbedrijven en zal in staat moeten zijn, plannen op te zetten en volledig uit te werken voor verbetering en/of uitbreiding van bestaande bedrijven en voor het inrichten van nieuwe bedrijven met inbegrip van het opstellen van begrotingen en het bestellen van materialen.

Salaris: £ Eg. 1700 per jaar, verhoogd met een duurtetoeslag, die per kwartaal herzien wordt. Er wordt thans in de Soedan geen inkomstenbelasting geheven.

Aanspraak op verlof naar Europa na ongeveer 18 maanden. Vrije overtocht van de functionaris en zijn gezin per vliegtuig in beide richtingen en vergoeding van de kosten van het vervoer van bagage per schip en over land. Zo enigszins mogelijk, zal door de overheid woonruimte tegen lage huur beschikbaar worden gesteld.

Bij aanstelling £ 50 uitrustingskosten.

Verdere inlichtingen kunnen ingewonnen en sollicitatieformulieren kunnen per briefkaart aangevraagd worden (naam en adres in blokletters!) bij „The Sudan Agent in London", Sudan House, Cleveland Row, London S.W.I., onder vermelding van „M. Engineer 1824."

Sollicitaties op analoge wijze als onder I en II vermeld, ook gericht tot het „Netherlands Bureau for International Technical Assistance" *door tussenkomst van de ondergetekende*, moeten *vóór 9 Maart a.s.* verzonden zijn.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. Berkhout

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

Jaarverslag over 1952

Het Bestuur was als volgt samengesteld: mr B. H. A. van Kreel, voorzitter, ir Th. M. B. van Marle, vicevoorzitter, ir W. J. Berdenis van Berlekom, secretaris-penningmeester, F. von Balluseck, ir M. le Cosquino de Bussy, ir L. J. A. Cuperus, ir drs B. B. Felix, J. P. Kruseman en R. Snel Wzn.

Het aantal leden bedroeg op 31 December 1952 in totaal 1450.

Vergaderingen:

Er werden vijf vergaderingen gehouden.

20 Februari 1952. Mr E. Rockwell: *The Transport of London's Millions now and in the Future.*

23 April 1952: Ir L. J. A. Cuperus: *Indrukken studiereis U.S.A.* en J. P. Kruseman: *Groot of Klein Vrachtschip. Keuze van de scheepsgrootte in de lijnvrachtvaart op commerciële en economische gronden.*

25 Juni 1952: Ir C. J. Tuyn: *Het Westelijk Haven- en Industriegebied van Amsterdam en* ir L. S. P. Scheffer: *De tuinstad Slotermeer en de Westelijke uitbreiding van Amsterdam* (met excursie).

1 October 1952: Ir J. F. L. van Gils en ir F. H. J. Janssen: *Verkeersonderzoekingen in verband met de aanleg van weg no. 2 van het Rijkswegenplan* 1948 (*Amsterdam-Utrecht*); dr W. G. F. Jansonius: *Beschouwingen omtrent de door de gemeente Amsterdam te bouwen brug over de Amstel in weg no. 2* en ir L. J. A. Bergansius: *Enige mededelingen over de aanleg van weg no. 2* (met excursie).

21 November 1952: Ir H. G. J. Schelling: *Nieuwere Spoorwegstations.* In samenwerking met de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde (met excursie).

Alle vergaderingen en excursies werden goed bezocht. Verwezen wordt naar de publicaties in *De Ingenieur*.

Het Bestuur vergaderde op 3 December 1925.

De begroting 1953 werd in de ledenvergadering op 14 Januari 1953 goedgekeurd.

De secretaris-penningmeester,
ir W. J. Berdenis van Berlekom.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Voorgestelde wijzigingen in het Reglement der Afdeling

Bovengenoemde wijzigingen, welke, nadat zij aan de leden van het Bestuur der Afdeling waren voorgelegd, geen aanleiding tot opmerkingen hebben gegeven, en welke in de Huishoudelijke Vergadering op 21 Maart 1953 zullen worden behandeld, liggen ter inzage in de Leeszaal van het K.I.v.I.

De Secretaris,
ir W. Kok.

Jaarverslag 1952

De Afd. voor T.W.O. hield in 1952 de volgende samenkomsten:

28 Febr. Een dag over: „Geluidhinder en geluidisolatie in de Woningbouw". Georganiseerd samen met de Afd. voor Gezondheidstechn. de Sectie voor Utiliteitsbouw, de Bond van Ned. Architecten en de Geluidstichting. Sprekers: ir D. v. Zuilen, C. Bitter, ir M. L. Kasteleyn en ir J. v. d. Eyk.

26 Maart. Een dag naar de N.V. Philips te Eindhoven. Georganiseerd samen met de Afd. voor Electrotechniek. Inleidingen van dr J. H. v. d. Tuuk en A. v. Sluiters gevolgd door een Excursie.

1 April. Een lezing van dr M. J. E. Golay over: „Infrared Spectroscopic Instruments". Georganiseerd samen met de Ned. Natuurk. Ver.

9 April. Een dag naar de Rubberstichting te Delft. Georganiseerd samen met de Afd. voor Chem. Techniek en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der Ned. Chem. Ver. Inleidingen van dr R. Houwink, drs P. Braber, dr H. C. J. de Decker en dr G. M. Kraay; afgewisseld met demonstraties en excursies.

16 Mei. Symposium over: „Fluctuatie verschijnselen", georganiseerd samen met de Ned. Natuurk. Ver. Voordrachten van prof. dr F. Zernike, dr C. Th. J. Alkemade, dr T. Tol, dr A. G. Th. Becking en prof. dr H. de Vries.

17 Juni (Tweede dag der Jaarvergadering van het Instituut)

Bezoek aan het Centraal Laboratorium en het Centraal Proefstation der Staatsmijnen. Voordrachten door dr H. Dijkstra en P. Zwietering.

21 Nov. Voordrachten over „Super-hoogvacuum techniek". Georganiseerd samen met de Sectie voor Toegepaste Natuurk. der Ned. Nat. Ver. Sprekers: dr J. Kistemaker, dr ir J. G. W. Mulder en dr J. de Gier.

Het Ledental nam toe van 717 tot 783.

Het Bestuur bestond uit:

Dr ir W. J. Oosterkamp, Voorzitter
Prof. dr ir C. B. Biezeno, Vice Voorzitter
Ir W. Kok, Secretaris
Ir M. L. Toppinga, Penningmeester
Prof. ir J. J. Broeze
Ir S. Sweep
Prof. ir J. T. Thijsse
Prof. dr R. Timman
Dr J. H. van der Tuuk
Prof. ing. J. B. Westerdijk
Prof. ir H. Kramers.

De Secretaris,
ir W. Kok

Rekening en verantwoording over het Jaar 1952

Inkomsten:	
Saldo giro	f 793,35
Spaarbank	- 1.036,14
Kas	- 365,04
Ledenuitkering en inleggelden	- 1.577,—
Verkoop symposiumverslagen	- 5,—
Diversen	- 185,—
Totaal	f 3.961,53
Uitgaven:	
Ledenvergaderingen	f 507,03
Symposia	- 162,40
Excursies	f 136,28
Bestuursvergaderingen	- 23,75
Secretariaat	- 30,30
Penningmeester	- 24,50
Inkoop symposiumversl.	- 102,40
Diversen	- 347,—
Saldo	- 2.627,87
Totaal	f 3.961,53

De penningmeester,
ir M. L. Toppinga.

Ontwerp begroting 1953

Inkomsten:	
Ledenuitkering	f 1.550,—
Inleggelden	- 80,—
Verkoop symposiumverslagen	- 50,—
Totaal	f 1.680,—
Uitgaven:	
Ledenvergaderingen	f 500,—
Symposia	- 300,—
Excursies	- 300,—
Bestuursvergaderingen	- 50,—
Secretariaat	- 50,—
Penningmeester	- 50,—
Inkoop symposiumverslagen	- 50,—
Donatie t.b.v. Ned. Csie v. Theor. en Toegep. Mech.	- 100,—
Bijdrage Electro-Acoustisch Congres 1953 (Delft) PM	- 150,—
Diversen	- 130,—
Totaal	f 1.680,—

De penningmeester,
ir M. L. Toppinga.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Financiële verantwoording over het jaar 1952

I. *Rekening.*

Baten			*Raming*
1. Kas per 1 Januari 1953	f	7010,68	
2. Contributies	,,	2812,—	f 2750,—
3. Inschrijvingsgelden nieuwe leden	,,	134,—	,, 100,—
4. Opbrengst beleggingen	,,	451,01	,, 400,—
5. Opbrengst G.B.V.	,,	1779,90	,, 750,—
Totaal	f	12187,59	
Lasten			
6. Administratie	f	305,27	f 450,—
7. Bestuursvergaderingen	,,	315,65	,, 250,—
8. Ledenvergaderingen en excursies	,,	2989,69	,, 2200,—
9. Bijdrage Stichting „De Cruquius"	,,	200,—	,, 200,—
10. Toelage Secretaris	,,	400,—	,, 400,—
11. Fonds voor Bijzondere doeleinden	,,	325,—	,, 1000,—
12. Toegevoegd aan kapitaal	,,	7086,94	,, 2000,—
	f	11622,55	
Saldo 1952	,,	565,04	
Totaal	f	12187,59	

II. *Toelichting.*

1. De rekening en verantwoording is nog in de oude vorm gehouden teneinde een vergelijking met de begroting 1952 mogelijk te maken.
2. In de begroting 1953 zijn de uitgaven voor de posten 7, 8 en 11 hoger geraamd.
3. Wegens het grote saldo over 1951 is een bedrag, aanzienlijk hoger dan de raming, aan het kapitaal toegevoegd.
4. Overigens wordt de overschrijding van de posten 7 en 8 ruimschoots gecompenseerd door de mindere uitgaven op de posten 6 en 11.
5. Tegenover een vermindering van het kasgeld met f 7010,68 — f 565,04 = f 6445,64 staat een toevoeging aan het kapitaal van f 7086,94.

III. *Bezit op* 31 *December* 1952.

3 obligaties à f 1000,— 3 % Grootboekschuld Nederland 1946 Serie A nr 143598/600, koers 92 15/16	f	2788,12
9 obligaties à f 1000,— 3% Nederland 1962/64 Serie A nr 393919 t/m 27, koers 95 5/16	,,	8578,12
4 obligaties à f 1000,— 4¼ % Bank voor Ned. Gemeenten, nr 24631/34, koers 102 11/16	,,	4107,50
1 obligatie à f 1000,— 4¼ % Gem. Groningen 1952—II, nr 2508, koers 102½	,,	1025,—
2 obligaties à f 1000,— 4¼ % Gem. Utrecht 1952—I, nr 266/7, koers 102 5/8	,,	2052,50
Saldo Gewapend Beton Commissie	,,	78,90
Saldo Kas 1952	,,	565,04
Totaal	f	19195,18

IV. *Rapport van de Verificatie-Commissie voor het nazien van de „Rekening en Verantwoording"*

De ondergetekenden:
Ir J. P. Josephus Jitta
Ir A. Kranendonk
Ir W. K. van Oppen

in de 173ste ledenvergadering, gehouden te 's-Gravenhage op 29 December 1952 benoemd tot leden van de Verificatie-Commissie voor het nazien van de Rekening en Verantwoording over het jaar 1952 van de Penningmeester, verklaren, dat zij op 21 Januari 1953 het door de Penningmeester over het jaar 1952 gevoerde geldelijke beheer hebben gecontrôleerd.

Zij verklaren, dat de bij dit rapport gevoegde Rekening en Verantwoording over het jaar 1952 een juist beeld geeft van de in 1952 ontvangen en uitgegeven gelden en dat de opgegeven saldi aanwezig waren. De obligaties zijn bij de Nederlandsche Bank te Amsterdam en bij de Nederlandsche Handelmaatschappij (agentschap Utrecht) in open bewaarneming ten name van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Zij hebben de Rekening en Verantwoording over het jaar 1952 met de daarbij gevoegde toelichting voor accoord getekend en stellen voor de Penningmeester, Kolonel L. VAN WAEGENINGH, onder dankbetuiging voor het vele en nauwkeurige werk, door hem verricht, te dechargeren voor het over het jaar 1952 gevoerde financiële beheer.

's-Gravenhage, 22 Januari 1953. *De afgetreden penningmeester*
(w.g.) ir J. P. JOSEPHUS JITTA L. VAN WAEGENINGH.
(w.g.) ir A. KRANENDONK
(w.g.) ir W. K. VAN OPPEN.

Afdeling voor Electrotechniek
Sectie voor Telecommunicatietechniek

Jaarverslag 1952

Na de oprichtingsvergadering der Sectie op 26 September 1951 te Hilversum, waar als sprekers optraden prof. ir J. M. UNK en Dipl. Ing. H. GROSSER, werden in de loop van het jaar 8 bijeenkomsten gehouden.

De samenwerking van de Sectie met het Nederlands Radio Genootschap en het Genootschap van Ingenieurs der PTT kan zeer goed genoemd worden. Bij het organiseren van bijeenkomsten werd door alle drie instanties steeds voor ogen gehouden, in hoeverre de op de bijeenkomsten te behandelen onderwerpen van het uitgestrekte gebied der Telecommunicatie geschikt waren om in algemene kring behandeld te worden, en werden de bijeenkomsten gezamenlijk georganiseerd.

De gehouden bijeenkomsten waren de volgende:

14 Nov. 1951: in samenwerking met N.R.G. en Gen. P.T.T. werden de verschillende facetten van het Ionosfeeronderzoek belicht door ir A. H. DE VOOGT, dr H. J. GROENEWOLD en ir B. VAN DIJL;

7 Febr. 1952: in samenwerking met Gen. P.T.T. werden voordrachten gehouden en enkele demonstraties gegeven betreffende Televisie door prof. dr ir W. TH. BÄHLER en dr J. HAANTJES;

18 April: in samenwerking met Gen. P.T.T. werd gesproken over het Nederlandse Muzieklijnennet door ir W. H. v. ZOEST, ir D. C. BROKS en ir J. L. BORDEWIJK;

21 Mei werd in samenwerking met het N.R.G. een Symposium over ruis gehouden, waar als sprekers optraden prof dr H. B. G. CASIMIR, ir S. GRATAMA, dr F. L. STUMPERS, ir J. L. BORDEWIJK en dr G. DIEMER;

28 Mei vond in samenwerking met Gen. P.T.T. een bijeenkomst plaats, waar de heer G. T. BAKER sprak over Electronic Schwitching;

14 Oct. hield dr G. RAISBECK voor de Sectie en het N.R.G. een voordracht over Recent Developments in Transitor Circuit design;

19 Nov. werd een excursie georganiseerd naar het Nederlands Radar Proefstation te Noordwijk en de Havenradar en het Rijkskuststation te IJmuiden;

23 Dec. vond in samenwerking met Gen. P.T.T. ter gelegenheid van het eeuwfeest van de Telegraafdienst in Nederland een bijeenkonst te Den Haag plaats waar spraken de Directeur-Generaal der P.T.T., de heer L. NEHER, ir H. L. v. LOMMEL, ir W. H. v. ZOEST en de heer P. J. CLEMENS.

Het mag verheugend genoemd worden dat voor al deze bijeenkomsten een zeer grote belangstelling bestond, groter dan het bestuur zelf heeft durven verwachten toen in interne kring de mogelijkheden voor de Sectie besproken werden.

Het aantal leden bedroeg op 31 December 1952 205.

De Secretaris,
ir G. J. KAMERBEEK.

Financieel overzicht 1952

Ontvangsten:	
Uitkering Instituut	*f* 717,—
Uitgaven:	
Vergaderingen	
Convocaten drukk. en porti	*f* 144,35
Zaalhuur	- 55,—
Vervoerkosten	- 59,55
Kosten sprekers	- 13,40
Diversen	- 36,35
	f 308,65
Publicatie Reissymposium	- 110,—
Secretariaat	- 6,12
Diversen	- 291,18
Batig saldo 1952	- 1,05
	f 717,—
Balans per 31 Dec. 1952	
Kas en Girosaldo	*f* 852,20
Te vorderen uitkering	- 12,—
	f 864,20
Verschuldigde bedragen	*f* 172,78
Saldo 1951	- 400,24
Batig saldo lopend jaar	- 291,18
	f 864,20

De Secretaris-Penningmeester,
ir G. J. KAMERBEEK.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Electrotechniek
Sectie voor Telecommunicatietechniek

Vergadering op Dinsdag 17 Maart 1953 om 11.00 uur in Restaurant Den Hout, Bezuidenhoutseweg 11-13, Den Haag, in samenwerking met het Genootschap van Ingenieurs der PTT en de Geluidsstichting

Agenda:

1. Opening
2. Voordracht door ir H. MOL over:
   Gehoorproblemen in de Telefonie
3. ± 14.00 uur, Voordracht door dr J. DE BOER over:
   Een microfoon en telefoon voor Commerciële Telefonie
4. Voordracht door ir J. BADON GHYBEN over:
   Een en ander omtrent de fabricatie van telefoontoestellen

Er is gelegenheid een koffietafel te gebruiken (*f* 2.50 p.p.). Men kan zich hiervoor aan het begin der vergadering opgeven.

Voorafgaande aan bovengenoemde vergadering vindt voor de Sectie om 10.15 uur een bijeenkomst plaats ter behandeling van een aantal Huishoudelijke punten.

Agenda:

1. Vaststelling van het Jaarverslag en financieel verslag over 1952, gepubliceerd in *De Ingenieur* van 27 Februari 1953.
2. Definitieve vaststelling van het reglement der Sectie. Het ontwerp-reglement, hetwelk destijds in de ledenvergadering van 26 September 1951 was goedgekeurd, is met enkele wijzigingen door het bestuur van de Afdeling aanvaard. Een gewijzigd exemplaar ligt ter inzage in de Bibliotheek van het Instituut. Het bestuur verwacht eventuele opmerkingen gaarne voor de aanvang der vergadering.
3. Volgens een door het bestuur in onderling overleg opgemaakt rooster zijn aan de beurt van aftreden de bestuursleden: prof. dr ir W. Th. Bähler en Gen. J. J. Marlet. Beide heren stellen zich herkiesbaar. Nevencandidaten voor te stellen door tenminste vijf leden uiterlijk 10 dagen voor de vergadering.
4. Benoeming van drie leden van de Kascommissie.

Hoefbladlaan 40
's-Gravenhage

De Secretaris,
ir G. J. Kamerbeek,

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde
Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

175ste resp. 181ste ledenvergadering op Dinsdag 24 Maart 1953 in het gebouw van het K.I.v.I., Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. Aanvang 14.00 uur

Agenda:

1. Opening van de vergadering.
2. Goedkeuring van het algemeen-jaarverslag van de Afd. voor B. & W., opgenomen in *De Ingenieur* no. 8 — 1953.
3. Goedkeuring van het financieel jaarverslag van de Afd. voor B. & W., opgenomen in dit nummer.
4. Mededelingen van de Besturen.
5. Voordracht door ir A. C. H. Toet, Hoofdingenieur-Directeur van de Prov. Waterstaat in Overijssel, over: *De hedendaagse uitvoering van oppervlakte-behandeling van wegen.*
6. Gelegenheid tot het stellen van vragen.
7. Vertoning van een in Zuid-Frankrijk opgenomen film over het in 5 genoemde onderwerp. Deze film wordt beschikbaar gesteld door Shell-Nederland.
8. Sluiting van de vergadering.

De Secretaris van de Afd. V. & V.
ir W. J. Berdenis van Berlekom.

De Secretaris van de Afd. B. & W.,
ir J. C. Le Nobel.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

3 Maart 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, geb. v. h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. D. H. New: *Outstanding structural features of the new hangars for British European Airways at London Airport.* (Zie blz. A. 49).

* 4 Maart 1953. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechn., Sectie voor Automobieltechn. te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Dr Gebhardt: *Kolben-Konstruktionen der Gegenwart.* (Zie blz. A. 66)

* 6 Maart 1953. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 20.00 uur. Prof. ir W. F. C. Engelbert van Bevervoorde: *Mijnontginningen in Frans Noord Afrika, bezocht i.v.m. het 19e Internat. Geol. Congr. te Algiers*, met lichtbeelden (zie blz. A 66).

* 11 Maart 1953. Afd. voor Electrotechniek te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. *Het probleem van de cos φ in de huidige electriciteitsvoorziening.* Sprekers: ir H. A. L. M. Hustinx, Dipl. ing. R. Numan en ir C. de Lange. *Introductie is mogelijk.* (Zie blz. A 80).

* 12 Maart 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek in samenwerking met de Ned. Nat. Ver. te Utrecht, Physisch Lab., Bijlhouwerstraat. Aanvang 10.30 uur. *Symposium over Spectrochemie.* Sprekers: Prof. Ing. J. B. Westerdijk, dr C. La Lau, dr R. F. Rekker en dr H. H. K. Rossmark. (Zie blz. A. 96).

17 Maart 1953. T.N.O. Wetenschappelijk Team te Delft, Julianalaan 136. Aanvang 15.30 uur. Dr H. Kolsky: *The elastic properties of materials at high rates of loading.* (Zie blz. A. 88).

▶ 18 Maart 1953. Ver. voor Statistiek te Rotterdam, Groothandelsgebouw. *Het voorspellen.* Sprekers: dr H. Baudet, prof. A. D. de Groot, L. C. Kuiken, prof. dr S. W. Visser, ir J. G. W. Ignatius, A. J. de Jong, prof. dr ir J. P. Mazure en dr Ph. J. Idenburg. (Zie blz. A. 102).

* 24 Maart 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde en Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Ir A. C. H. Toet: *De hedendaagse uitvoering van oppervlakte-behandeling van wegen.* (Zie blz. A. 110)

* 31 Maart 1953. Afd. voor Techn. Economie, Sectie voor Bedrijfsorganisatie en Afd. voor Werkt. en Scheepsb., Sectie voor Werkplaatstechniek te Utrecht, Esplanade. Aanvang 13.30 uur. Bespreking van de resultaten van Werkgroep 18: *De werkvoorbereiding in de metaalindustrie* (Voorlopige mededeling).

* 1 April 1953. Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde. Sectie voor Cultuurtechniek te Utrecht, Restaurant Esplanade, Lucas Bolwerk. Aanvang 10.15 uur. Sprekers: Ir B. Prummel e.a. over: *Mechanisch grondverzet voor cultuurtechnische werken in Amerika.* (Voorlopige mededeling).

* 8—9 April 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Delft. Vacantieleergang: „Kwaliteitskeuze en het ontwerpen". (Voorlopige mededeling).

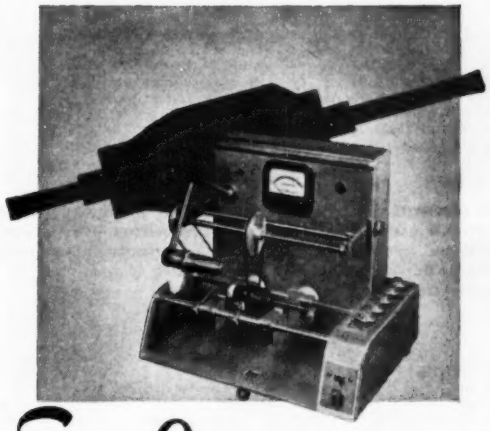
▶* 16 April 1953. Afd. voor Electrotechniek, Sectie voor Telecommunicatietechniek, in samenwerking met de Geluidsstichting en het Ned. Radiogenootschap, te Hilversum. *Omroepmicrofoon.* (Voorlopige mededeling).

* 19—21 Mei 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Antwerpen en Brussel. Excursie. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 9: De Wereld in! De waarde voor onze ingenieurs van werken buiten Nederland, door F.M.C.B. en C.T. Association Internationale des Ponts et Charpentes, conclusies van het 4de congres te Cambridge en Londen. Ervaringen met dijksverhogingen systeem de Muralt, door ir J. W. G. Baron Sloet. — Berichten van allerlei aard: Tentoonstelling „De Ingenieur bij Gemeentewerken". Statistische Dag „Het Voorspellen", 18 Maart 1953 te Rotterdam. 26ste Internat. Congres voor Industriële Chemie, 21—27 Juni 1953 te Parijs. Lastentoonstelling „Lastu", 10—17 Oct. 1953 te Utrecht. Hoofdcomm. v.d. Normalisatie in Ned. Woningbouw in 1952. Verontreiniging van water en lucht, voorbereiding van een studiereis naar de V.S. Commissie Overheidsbestellingen. De decimale telbuis. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Personalia. — K.I.v.I.: Uitingen van deelneming met de overstromingsramp van de zijde der buitenlandse Ingenieurs-instituten. Aanwinsten der Bibliotheek, Periodieke lijst 1953, No. 10. Candidaat-leden. Afd. voor Techn. Economie, Sectie voor Bedrijfsorganisatie, Betr.: Rapport „Uitbesteden" en „Uitbestedingsdag" op 19 Maart 1953. Bur. voor Internat. Techn. Hulp, Techn. Comm. v. Advies. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechn., Jaarverslag 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Voorgestelde wijzigingen in het Reglement der Afdeling, Jaarverslag 1952, Rek. en Verantw. 1952, Ontwerpbegroting 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Financiele verantwoording over 1952. Afd. voor Electrotechniek, Sectie voor Telecommunicatietechn., Jaarverslag 1952, Financieel overzicht 1952. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

Bauduin



Snel balanceren....

met de Dawe dynamische balanceermachine Type 1250 voor kleine roterende delen (tot 4½ kg) • zeer geschikt bij massafabricage • grote gevoeligheid • electrische vaststelling der onbalans • directe aflezing • meting in twee willekeurig te kiezen vlakken.

Groenpol

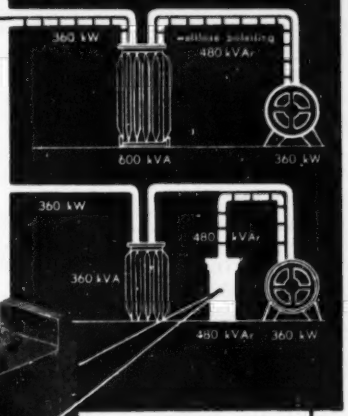
GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

1018-D3

HAEFELY condensatoren

voor cos. φ verbetering, verminderen de wattloze belasting van Uw net, transformatoren en generatoren



daardoor:
- goedkopere installaties
- minder verliezen
- hogere wattbelasting toelaatbaar
- lager electriciteitstarief mogelijk

N.V. GEBR. VAN SWAAY
's-GRAVENHAGE DJAKARTA SURABAJA BANDUNG

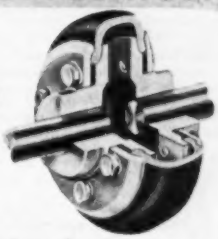
1027—e

Stromag G. m. b. H. UNNA i. Westf.

Levert als specialiteit

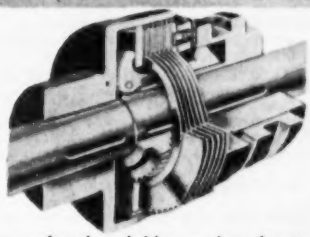
PERIFLEX KOPPELINGEN

SUPER ELASTISCH
SCHOKNIVELLEREND
ISOLEREND



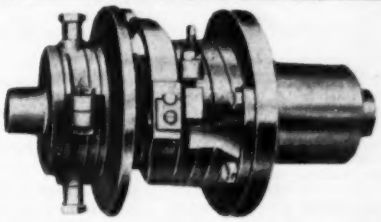
Ook speciaal voor het ondervangen van axiale- en radiale as- afwijkingen

PLATEN FRICTIE KOPPELINGEN



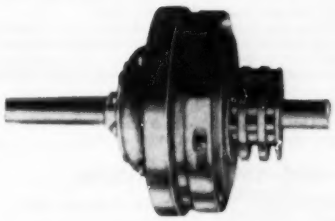
Geslepen en geharde vlakke stalen frictieplaten waartussen ontlastingsveren voor vrijloop.
GEHEEL GESLOTEN CONSTRUCTIE
UITERST SOEPELE WERKING
Ook leverbaar als aanloop- en slipkoppeling.

VEERBAND FRICTIE KOPPELINGEN



Speciaal voor ruwe bedrijven. Eenvoudige robuste constructie. Geharde en geslepen veergeleide bus voor lage snelheden.

ELECTRO MAGNETISCHE KOPPELINGEN EN REMMEN



Speciaal voor hoge snelheden, van de geringste tot de zwaarste belasting.
ELECTRISCHE AFSTANDSBEDIENING.
Soepele inschakeling onder volle belasting.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 175—nr 4541 van 6 *Februari* 1953		
R. Dorai Rajan: The Tungabhadra irrigation and power scheme	3	8
S. C. Churchill: Mechanical properties of alloy steels in investment castings	4	10
Hydraulic torquegenerating spanner	3	3
Flight and resonance tests of the „Britannia" air-liner	2	2
THE ENGINEER, Vol. 195—nr 5063		
Some foreign civil engineering schemes of 1952	3	6
The use of Canal Linings in American irrigation schemes	4	4
P. L. Teed: Titanium: A survey	3	3
P. W. Harrison: Continuous recording of the effective diameter of screw gauges	2	5
Standard class „2" locomotives for British railways	1	1
H. Hillier: Scale formation in sea-water distilling plants	2	4
Steelworks furnace maintenance and repair	3	3
Modernised oil engine works	3	4
Progress on the „Britannia" airliner	2	3
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 71—nr 4 van 24 *Januari* 1953		
B. Gilg: Die Tacomabrücke im Staate Washington, U.S.A.	1	—
Das Kraftwerk Juan Carosio-Moyopampa bei Lima	9	25
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 71—nr 5 van 31 *Januari* 1953		
Projektierung einer neuen Teufelsbrücke in der Schöllenenschlucht	10	8
A. Leyer: Keilschmierung oder Druckölschmierung?	4	10
P. Esenwein: Tapetenablösungen auf Weissputzen infolge Bildung einer Kalkhaut auf der Putzoberfläche	2	3
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 71—nr 6 van 7 *Februari* 1953		
E. Meyer: Die Lokomotive Ae 6/6 für die Gotthardstrecke der Schweizerischen Bundesbahnen	5	8
ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES, Jg 98—nr 3/4 van 3 *Februari* 1953		
K. Raimund Lorenz: Ästhetik der Technik	5	—
L. Faber: Die Instandsetzungsarbeiten an der Brücke der Roten Armee (Reichsbrücke) über die Donau in Wien	5	18
SOCIÉTÉ ROYALE BELGE DES INGÉNIEURS ET DES INDUSTRIELS, nr 4—1952		
C. Boute: Sur le traitement anti-incrustant des eaux d'alimentation de distillateurs	10	5
M. Pourbaix: Etude graphique du traitement des eaux par la chaux et par la soude	12	4
C. F. Pagacar: Problèmes de corrosion dans l'industrie moderne des sous-produits de la carbonisation du charbon	14	11
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 83—nr 6 van 10 *Februari* 1953		
R. Steenhoff: Flaskor för kolsyrade drycker	3	2
B. Josephson: Ultrakorta radiovågors utbredning i de lägre luftlagren	10	16

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS, Vol. 2—nr 1 van *Februari* 1953		
A. Palmer: The organization of airport construction	28	5
H. Little: Some designs for flexible fenders	68	36
A. H. Cantrell: Some major problems in railway civil engineering maintenance	42	12
D. B. Waters: The performance of some asphalt and coated-macadam mixing plant	27	15
A. McDonald: Aerodrome runway construction in Nigeria	21	2
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 150—nr 3 van 15 *Januari* 1953		
Factories for prestressing: big business in Pennsylvania	4	3
Regional sewerage project spreads constructors over wide variety of jobs	4	8
ENGINEERING NEWS RECORD, Vol. 150—nr 4 van 22 *Januari* 1953		
L. L. Wise: Renaissance in rockfill dams	4	5
Deep caissons stabilize weak bank	2	4
Jacks lower highway bridge 80 ft for dismantling on bank or river	2	3
ANNALES DES PONTS ET CHAUSSÉES, Vol. 123—nr 1 van *Januari/Februari* 1953		
A. de Rouville: Résultats de quelques études sur les variations du niveau des plages	7	1
M. Bonnet: Le nouveau pont de Villeneuve-Saint-Georges	40	24
M. J. Bontron: La stabilité des massifs de fondation sous l'action de forces horizontales	6	—
M. Rattier: Conduites forcées en galeries et puits blindés	10	4
Recherche d'une réparation de la pression intérieure entre la tole et le rocher	4	5
M. Layrangues: Théorie de la statique des voiles minces	37	17
DIE BAUTECHNIK, Jg 30—nr 2 van *Februari* 1953		
E. Ernst: Der Brückenbau der Deutschen Bundesbahn im Jahre 1952	4	5
E. Muller: Bau eines Schachtbrunnens mit Horizontalbohrungen für das Grundwasserwerk Süderelbmarsch	5	8
K. Kohler: Zur Problematik der Messung der Reibungs- und Kohäsionsbeiwerte des Bodens	2	3
H. Link: Neuere Talsperrenbauten in Österreich	9	17
REVUE DE LA NAVIGATION, Vol. 25—nr 3 van 10 *Februari* 1953		
L. P. Leroy: La reconstruction du parc fluvial en 1952	11	12

CHEMISCHE TECHNIEK

CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 60—nr 2 van *Februari* 1953		
S. Steele: An Engineer's view of the dollar	5	3
M. Mann: How to use system-head curves	3	6
R. M. Braca e.a.: High temperature service	5	4

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 60—nr 534 van *Februari* 1953		
The twin-screw motorship „City of port Elizabeth"	14	20
The O2-type naval gas turbine	6	12
The aluminium launches „Falaba" and „Ikeja"	3	—
THE WELDING JOURNAL, Vol. 32—nr 1 van *Januari* 1953		
P. Klain e.a.: Spot welding of magnesium with three-phase low frequency equipment	12	13
F. C. Saacke: Metallurgical effects of oxygen cutting alloy steel (Amor Plate)	12	28
L. H. Hawthorne: Inert arc welding of 90—10 cupro-nickel	6	6
G. A. Weber: Flame hardening of large diameter thin-wall cylindrical shells	7	10
R. D. Stout: The preheating and postheating of pressure vessel steels	9	12
BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, Jg 5—nr 2 van *Februari* 1953		
H. Beckmann: Die Verteilung der Selbstkosten in Industrie- und Heizkraftwerken auf Strom und Heizdampf	8	1
H. Winter: Mahlversuche an einer Fuller-Peters-Mühle	5	12
REVUE DE L'ALUMINIUM, Vol 9—nr 194 van *December* 1952		
J. Patrie: Les phénomènes de passivation de l'aluminium immergé en milieu nitrique	7	5

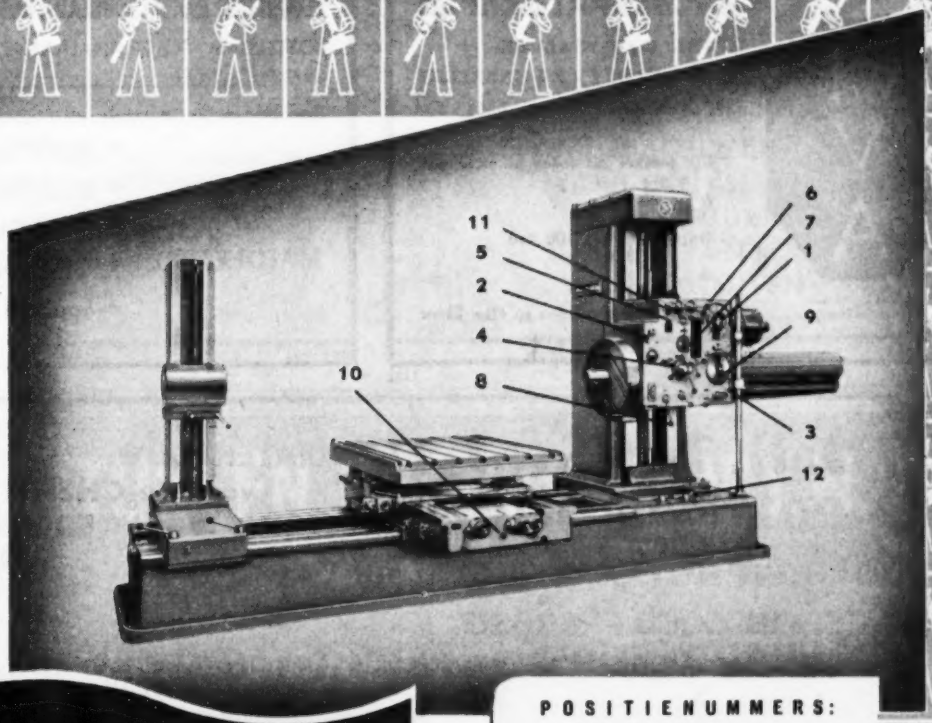
Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Princessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

BETON[1])

	Aantal pag.	fig.	tab.
BETON UND STAHLBETONBAU, *October* 1952			
Funck dipl. ing.: Bau einer fugenlosen Rollschuhsportbahn aus Spannbeton	3	8	
Schaible L. Einflüsse des Untergrundes auf Betondecken	3	10	
Rathsmann dipl. ing.: Über den Entwicklungsstand deutscher Maschinen für den Betonstraszenbau	3	10	
Kuhr dr ing. R.: Temperatur- und Dehnungsmessungen an einem Wehrpfeiler	7	7	
Ernst dr. ing. W.: Baustahlgewebe im Betonstraszenbau	3	9	
CONCRETE AND CONSTRUCTIONAL ENGINEERING, *October* 1952			
Lossier H.: The pathology of reinforced concrete	5	28	
Shell roof construction in Belgium	4	8	
A culvert with a prestressed concrete deck	9	16	
Paduart A.: Calculation of Shell roofs without stiffening beams	3	3	
BETONSTEIN ZEITUNG — *September* 1952			
Conrad dipl. ing. F.: Holzfaserbeton	2	1	3
Kluge ing. F.: Zur Frage der Aggresiv- und Wetterständigkeit von Beton	4½	2	
Braunbock E.: Neues Verfahren zur Herstellung von Spannbeton-Elementen mit direktem Verbund	2	5	
Haarman F.: Wege zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit in die Herstellung vorgespannter Trager mit I-formigen Querschnitt	3	1	
Gessner M.: Der zentrisch vorgespannte Betonstab als Bewehrung von Stahlbeton-Konstruktionen	3	6	
Coff L.: Bedeutung des Betonhohlblocksteins für den Spannbeton	3	6	
Vogt H.: Einiges über die Statik vorgespannter Fertigteile	3	4	
JOURNAL OF THE AMERICAN CONCRETE INSTITUTE — *September* 1952			
Murlini J. A. & Willson C.: Field practice in leightweight concrete	15½	3	2
Wright-Taussig J: Cement mortar pipe linings	8	8	
Higginson E. C.: Some effects of vibration and handling on concrete containing entrained air	11½	10	
THE STRUCTURAL ENGINEER — *November* 1952			
Robertson Prof. R. G.: Prestressed concrete beams- a rational design method	14	9	
Leviant I.: Introduction to the vacuum concrete processes	10	26	
THE ENGINEER, *December* 1952			
A prestressed concrete railway bridge	3½	div.	
CIVIL ENGINEERING AND PUBLIC WORKS REVIEW, *October* 1952			
Lazarides T. O. dr. ing.: The design and analysis of openwork prestressed concrete beam grillages	2½	div.	
Stewart D. A.: Vibrated concrete	4	12	
The construction of a new good shed at Bury St. Edmunds	3½	13	
Rockey K. C.: Stability problems associated with the design of plats girder webs	3	7	
POLYTECHNISCH TIJDSCHRIFT, *November* 1952			
Bosch J. H. Een electrisch reiniger voor bekistingshout	1	1	
TRAVAUX, *October* 1952			
Dumas F.: L'évolution de la précontrainte du béton armé au cours de la réconstruction des ouvrages d'art du Nord et du Pas-de-Calais	8		
REVUE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION, *Augustus—September* 1952			
Walter J.: Récents développements de l'industrie cimentière aux Etats-Unis	8½	13	
Azbe V.: Un système rationnel de four à chaux rotatif	5	1	
Deforge J.: Chaux hydrauliques et mortiers	5		
Baouman A.: Conduite du feu dans les fours rotatifs à ciment	3		
Bidron R.: Tenue des ciments aux eaux pures chaudes	3	3	
ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR UND ARCHITEKTEN VEREINES, *October* 1952, nr 19/20			
Soretz, dipl. ing. dr S. & Tinti dipl. ing. R.: Die Schweiszung von Torstählen	6½	19	
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER ING., *November* 1952			
Schwaiger dr. ing. S.: Experimentele Ermittlung der Spannungen in Bauteilen	12	49	
Fink Dr. K.: Zweckmaszige Auswahl von Dehnungsverfahren	2		
ZEMENT KALK GIPS, *September* 1952			
Seidel K.: Über die Grosze des Einfluszes der Kornzusammensetzung des Zuschlagstoffes auf die Betondruckfestigkeit und über die Beurteilung von Sieblinien	6	82	
Gille F.: Über die Einwirkung alkalischer Dimethylamincitratlösung auf Mörtel und Zement	3	7	
Strait G.: Fugen und Dubel in Betonfahrbahndecken	6½	20	
JOURNAL OF THE AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, *September* 1952			
Christenson C. O.: Use of concrete in residential construction	8	div.	fl.
Marquardsen R. P. V.: Practical design of thin retainingwall footings	11½	7	

[1]) Van de tijdschriften, die vermeld zijn onder *Beton*, zijn géén fotocopieën verkrijgbaar.

3050



Leverbaar met vaste kolom
(zoals afgebeeld)
of met verschuifbare kolom

POSITIENUMMERS:

1. traploze toerenregeling
2. koppeling in - uit - remmen
3. draaien of stilstaan van vlakdraaikop
4. handverstelling voor alle bewegingen
5. alle voedingen rechts - links
6. keuzehefboom mm/min of mm/omw.
7. keuzehefboom voeding/ijlgang
8. voeding vlakdraaisuppert rechts of links en hand of automatisch
9. instelling en automatische begrenzing van alle voedingen
10. automatische draaibeweging van de tafel
11. keuzehefboom voor draadsnijden: metrisch of Whitworth
12. spilkast en steunlager gelijktijdig op en neer

DROOP en REIN
KOTTERBANKEN
met iedere gewenste spildiameter

De van ouds beproefde oersolide kotterbank
in haar nieuwste uitvoering. Grote stabiliteit.
Groot verspanend vermogen.
Eenvoudige en handige bediening.

Gosselaar's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING
AMSTERDAM-C.

winst
Gosselaar levert machines

A. P. van ANTWERPEN

METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 c - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390. h.g.g. 6613

Elk artikel uit ieder plaatmetaal

★

Stampwerk tot 100 ton

★

Lakken en moffelen in elke kleur

1321

TECHNISCH HANDELSBUREAU *B. BROER*
ROTTERDAM — ADRIANALAAN 120 — TELEFOON 47254

* KOGELLAGERS
* ROLLENLAGERS
* LAGERBLOKKEN
* GEREEDSCHAPPEN
* Speciale Kogellagertrekkers

1193

J. H. TÖNS
ROTTERDAM
COOLHAVENSTRAAT 40
TELEFOON 50684 - 66630

★

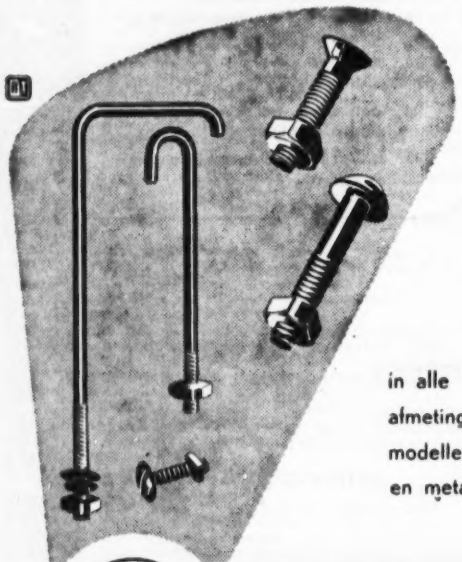
APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- EN VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE

in KOPER
RV STAAL
STAAL
ALUMINIUM
LOOD

PIJPLEIDINGEN

971

SCHROEFBOUTEN • SCHROEVEN • MOEREN • KLINKNAGELS



in alle
afmetingen,
modellen
en metalen.

SCHROEVENFABRIEK
P.F.G. VAN THIEL N.V.

POSTBUS 5 · BEEK EN DONK · TELEFOON 263-264

1333

INDUSTRIE
EN
GERUISLOZE
VENTILATOREN

LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJ-STAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR

MÖRING & STEENAART N.V.
MACHINE EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

1047

Isolatiebedrijf Gresel N.V.

Uitvoerders van ALLE isolatiewerken
Modernste materialen en uitvoeringen.
Wij hebben een oplossing voor ELK isolatieprobleem!

★

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

1192

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.

BEVERWIJK

BAGGERWERKEN • BETONWERKEN • GRONDWERKEN

in binnen- en buitenland

1210—1

N.V. MACHINEFABRIEK
FRANS SMULDERS
CROESELAAN 20 UTRECHT

constructiewerkplaats

spoorwegmateriaal:
wissels en kruisingen;
bruggen
bordessen
enz. enz.

ketelmakerij

diverse soorten roerketels,
smeltketels, warmpannen, enz.
ketels voor centrale verwarming
van grote gebouwen
enz. enz.

★

1127-4

HESPERIA

ELBE

KOGELSCHARNIER-
en
CARDANKOPPELINGEN

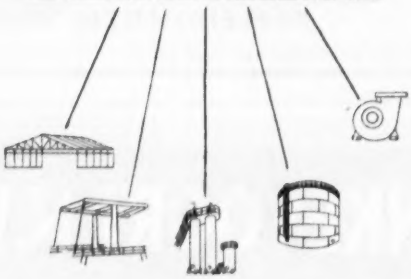
- in enkele uitvoering
- in dubbele uitvoering
- met flenzen of naven
- met uittrekbaar tussenstuk
- grote buigingshoeken

Jaarbeurs — Nieuwe Hal — 7076, 7078

N.V. HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
HESPERIA
Groot Hoefijzerlaan 39 - Tel. 9253 - WASSENAAR

866

KNM
BEGEMANN

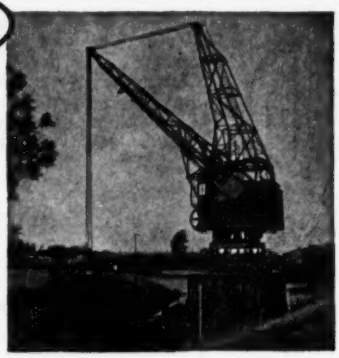


STAALCONSTRUCTIES — BRUGGEN
APPARATEN — TANKS — POMPEN

N.V. KON. NEDERL. MACHINEFABRIEK
v/h. E. H. BEGEMANN - HELMOND - HOLLAND

1072

SBS
VOOR



KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

991

TRANSFORMATORBEVEILIGING
METERFABRIEK-DORDRECHT
ER 12

VOOR
DE
BEVEILIGING VAN
TRANSFORMATOREN
GENERATOREN EN
MOTOREN, NETTEN,
HOOGSPANNINGSLIJNEN
EN -KABELS ETC.

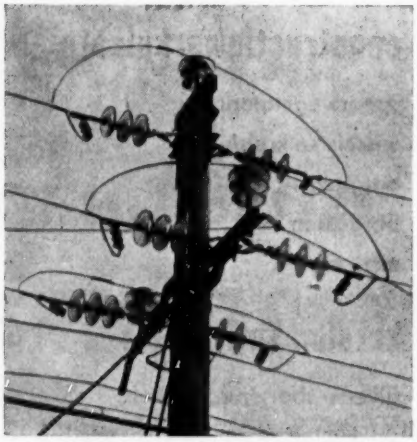
RELAIS

U STUURT DE GEGEVENS
WIJ WERKEN DE BEVEILIGING UIT
POSTBUS 42 — TELEFOON 3141

1205-1

BRITISH GLASS P.B.

PILKINGTON BROTHERS



Toughened glass insulators

N.V. „INTECHMIJ"
's-GRAVENHAGE, KONINGINNEGRACHT 72
TELEFOON 182635-182636

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

1349

DE INGENIEUR

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK 1.

624.131.522

De spanningsverdeling rondom verticale in zandige dekterreinen geboorde holten in stand gehouden door zware vloeistof

door ir G. DE JOSSELIN DE JONG en ir J. GEERTSMA
Lab. voor Grondmechanica, Delft, resp. Gusto Mijnbouw, Schiedam.

Résumé:

Détermination des contraintes dans un massif de sol pulverulent, engendrées par le forage d'un puits circulaire. Elaboration des contraintes dans les différentes régions. Introduction du mot „faillible" pour la zone d'équilibre limite, au lieu du terme „plastique" qui a donné lieu à une confusion de notions. Dans le même but le terme „compatible" remplace celui d'„élastique" pour la région éloignée du puits.

Pour simplifier le calcul une approximation est introduite, admettant dans le résultat une erreur, qui est inférieure à 2% sous condition d'une profondeur $z > 5\ r_o$, le rayon du puits, et pour un poids spécifique du liquide dense $\gamma_d < 1{,}05$ t/m³. Elaboration des formules qui décrivent les contraintes dans les différentes régions, et les lignes de démarcation entre les zones, en fonction de la densité de la suspension γ_d, l'angle de frottement interne du sol φ sous la forme $\kappa = \dfrac{1 + \sin\varphi}{1 - \sin\varphi}$ et le rapport λ entre les contraintes horizontal et vertical du massif non sollicité.

Bij een nadere bestudering[1]) van de spanningsverdeling en de stabiliteit van loskorrelige watervoerende deklagen rond een afgediepte mijnschacht, volgens de methode HONIGMANN — DE VOOYS, waarbij de gatwand staande wordt gehouden met behulp van een suspensie van fijne kleideeltjes in water, bleek het, dat met de aanvaarding van een geringe fout formules waren op te stellen voor de optredende schuifspanningen en het verticale evenwicht.

Reeds in 1930 heeft VAN ITERSON [1] de beginselen belicht, die grondslag dienen te vormen voor de berekening van het vraagstuk van de stabiliteit van een dergelijke holte in cohaesieloos materiaal.

Door KEVERLING-BUISMAN [2] is deze gedachtegang, welke slechts de situatie in het horizontale vlak beschouwde, uitgebreid door er tevens de derde dimensie in te betrekken. Uitgaande van de algemene evenwichtsvergelijkingen stelde WESTERGAARD [3] door middel van spanningsfuncties een driedimensionale oplossing samen en met behulp hiervan behandelt VON TERZAGHI [4] tenslotte dit vraagstuk.

Aan de beginselen van de berekening, die bij alle auteurs dezelfde is, wordt ook hier vastgehouden. Door de reeds genoemde benadering treedt echter een overzichtelijke berekeningsmogelijkheid naar voren, terwijl de hier af te leiden formules, door het expliciet maken van de verschijnselen, een aanvullende bijdrage leveren.

De oplossing van het vraagstuk wordt geheel beheerst door de schematisering van de eigenschappen van het zand. Door de genoemde auteurs wordt aangenomen, dat in het zogenaamde plastische gebied de grensvoorwaarde volgens de wet van COULOMB (zie fig. 1)

$$\tau = c + \sigma\, tg\, \varphi$$

geldt, waarin φ de hoek van inwendige wrijving en c een al dan niet verwaarloosbare cohaesieconstante aangeeft. Terwijl in het zgn. elastische gebied de compatibiliteitsvoorwaarde met lineaire spannings-deformatie-relatie als van kracht wordt beschouwd. Deze aannamen, tezamen met de evenwichtsvergelijkingen, die in beide gevallen indentiek zijn, zijn voldoende om de spanningen te berekenen, wanneer men tevens veronderstelt, dat die spanningen op de scheidingsvlakken weliswaar discontinuïteiten in hun verloop vertonen, doch geen sprongen.

1. Faillible en compatible gebied

De uitdrukkingen plastisch en elastisch echter wekken verkeerde associaties, omdat zij heden ten dage een meer gedefinieerde betekenis gekregen hebben. Beter ware deze te ontgaan door te spreken van *faillibiliteit* en *compatibiliteit* der gebieden, omdat de schematisering van de eigenschappen van het zand op deze twee soorten van deformatiewijze is gebaseerd.

In het *faillible* gebied kan de volledige inwendige wrijving alleen ontwikkeld worden, wanneer aan de deformatie geen perken meer wordt gesteld; door het verbreken van de bestaande contactpunten en het verschikken van de onderlinge positie der korrels zijn deze dan ook niet meer voor berekening vatbaar.

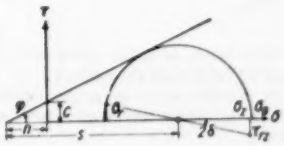


Fig. 1. Grensvoorwaarde volgens COULOMB.

[1]) Deze studie werd verricht voor de door *Gusto Mijnbouw* in het leven geroepen „Nederlands-Belgische Studiegroep voor Schachtbekledingen", welke studiegroep zich tot taak heeft gesteld, door contact en samenwerking op internationaal niveau van deskundigen op al die gebieden, welke een onderdeel vormen van een moderne mijnschachtconstructie, te geraken tot de meest doelmatige vormgeving.

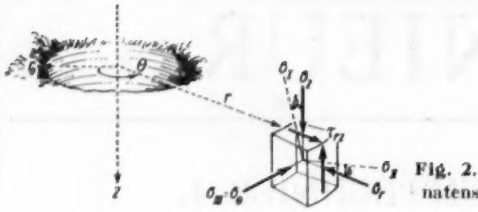


Fig. 2. Coördinatenstelsel.

Aan het *compatible* gebied daarentegen wordt ter vereenvoudiging van de te gebruiken formules een geïdealiseerde compatibiliteit toegekend. Hieraan wordt bovendien een lineair karakter toegeschreven. Hierbij doet men het dus voorkomen als zouden de zandkorrels hun onderlinge liggingen en contactpunten behouden.

2. Invloed van de „neutrale" gronddruk

De richtingen van de hoofdspanningen rondom het gat zijn de volgende (zie fig. 2): σ_I en σ_{II} zijn over een hoek δ gedraaid t.o.v. resp. σ_z en σ_r. De tangentiële spanning σ_θ is uit symmetrie-overwegingen hoofdspanning $= \sigma_{III}$.

In het faillible gebied wordt nu bij toenemende afstand vanaf het gat onderscheid gemaakt tussen:

het 1e *faillible* gebied, waarin σ_I en σ_{III} beide de extreme waarde van de grootste hoofdspanning bezitten en σ_{II} de extreme waarde van de kleinste;

het 2e *faillible* gebied, waarin σ_I of σ_{III} in grootte terugvallen tot middelste hoofdspanning, terwijl dan resp. σ_{III} of σ_I de extreme waarde van de grootste hoofdspanning behouden en σ_{II} op de extreme waarde van de kleinste blijft.

Welke van de beide hoofdspanningen σ_I of σ_{III} in grootte achterblijft, hangt af van de verhouding λ tussen de horizontale en de verticale spanning in het omringende grondmassief [2]):

$$\sigma_r = \sigma_\theta = \lambda\,\sigma_z \text{ voor } r \rightarrow \infty \quad \ldots\ldots \quad (2.1)$$

Later zal blijken (fig. 3 en 4), dat in het 2e faillible gebied σ_I (of σ_θ) degradeert tot middelste hoofdspanning, wanneer:

$$\lambda > \frac{\kappa+1}{2\kappa} \left(\text{of } \lambda < \frac{\kappa+1}{2\kappa}\right) \quad \ldots\ldots \quad (2.2)$$

in welke uitdrukking κ de verhouding voorstelt, die er in het uiterste geval tussen de hoofdspanningen in zand kan bestaan [3]):

$$\kappa = \frac{1 + \sin\varphi}{1 - \sin\varphi} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2.3)$$

De grootte van λ in het dekterrein is met de thans beschikbare middelen niet te meten, zodat λ een onbekende factor blijft.

Ter vergemakkelijking van de berekening wordt voorts aangenomen, dat de verhouding κ niet wordt beïnvloed door de verhouding van de derde hoofdspanning (welke niet extreem is) ten opzichte van de twee uitersten, zodat κ in het 1e en 2e faillible gebied gelijk is.

Ook wordt verondersteld, dat in het 2e faillible gebied de compatibiliteit in horizontale zin geldig is, ook al is in verticale richting de materie faillibel. Deze laatste aanname geeft waarschijnlijk een te gunstig beeld van het spanningsverloop.

[2]) λ heeft de in de grondmechanica gebruikelijke betekenis van λ_n (neutrale gronddruk).

[3]) κ heeft de in de grondmechanica gebruikelijke betekenis van $\kappa = \lambda_p$ (passieve gronddruk), zodat $1/\kappa = \lambda_a$ (actieve gronddruk).

3. Randvoorwaarden

Uitgaande van de voorgaande supposities kan het spanningsverloop in het zand rondom het gat worden berekend. Hierbij komt als resultaat van de berekening de grootte van de faillible gebieden naar voren. Aangezien het zand binnen deze gebieden op de grens van het evenwicht verkeert, geeft de uitgebreidheid ervan een inzicht in de stabiliteit van de gatwand.

Het cylindervormige gat is met dikspoeling gevuld, waarvan het soortelijk gewicht γ_d groter is dan 1. Het omringende zand-massief is verzadigd met water. Voor de berekening is het dienstig eerst een scheiding te maken tussen de spanningen in de vloeistofphase en de korrelspanningen. Het verschil in vloeistofdruk in het gat en in het zand, dat bij gelijke niveauhoogte van beide (aangenomen ter hoogte van het maaiveld) gelijk is aan $(\gamma_d - 1)\,z$, wordt geheel opgenomen in het ondoorlatende kleihuidje, dat op de wand wordt afgezet. Door het verhang in dit kleihuidje wordt ter plaatse $r = r_o$ een radiale druk op de korrels uitgeoefend.

$$\sigma_r = (\gamma_d - 1)\,z \quad \text{voor } r = r_o \quad (3.1)$$

Dit levert de eerste randvoorwaarde, waarin dus σ_r een korrelspanning is. Evenzo zijn alle spanningen σ_z, σ_θ, τ_{rz}, enz. korrelspanningen, zodat voor de reeds behandelde eigenschappen van het zand die, welke voor de korrels alleen gelden, van toepassing zijn.

Schuifspanningen worden door de zware vloeistof op de wand niet uitgeoefend, zodat:

$$\left.\begin{array}{ll} \tau_{rz} = 0 & \text{voor } r = r_o \\ \text{hetgeen impliceert dat ook:} & \\ \delta = 0 & \text{voor } r = r_o \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (3.2)$$

In het omringende massief worden de verticale en horizontale spanningen gegeven door $\sigma_r = \sigma_\theta = \lambda\,\sigma_z$. Noemt men γ_k het volumegewicht van het droge zand [4]), dan is dus:

$$\sigma_z = (\gamma_k - 1)\,z \quad \text{voor } r \rightarrow \infty \quad (3.3)$$

$$\sigma_r = \sigma_\theta = \lambda\,(\gamma_k - 1)\,z \text{ voor } r \rightarrow \infty \quad (3.4)$$

De uitdrukkingen (3.1) t/m (3.4) vormen de 4 randcondities van het vraagstuk.

4. Spanningen in het 1e faillible gebied

Voor het gehele gebied gelden de evenwichtsvergelijkingen. Deze luiden in cylindercoördinaten (rotatiesymmetrisch):

voor het verticale evenwicht

$$\frac{\partial(r\sigma_z)}{\partial z} + \frac{\partial(r\,\tau_{rz})}{\partial r} = (\gamma_k - 1)\,r \quad \ldots \quad (4.1)$$

voor het horizontale evenwicht

$$\frac{\partial(r\,\tau_{rz})}{\partial z} + \frac{\partial(r\,\sigma_r)}{\partial r} = \sigma_\theta \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4.2)$$

Met behulp van de grensvoorwaarden voor het evenwicht volgens Coulomb kunnen alle spanningen worden uitgedrukt in de gemiddelde spanning s en de hoek van verdraaiing der hoofdspanningen t.o.v. het assenkruis ∂ (zie fig. 1). Men verkrijgt dan, rekening houdend met een cohaesie $c = n\ tg\ \varphi$

$$\sigma_r = s\,(1 - \sin\varphi\cos 2\delta) - n \quad \ldots \quad (4.3)$$

$$\sigma_z = s\,(1 + \sin\varphi\cos 2\delta) - n \quad \ldots \quad (4.4)$$

$$\sigma_\theta = s\,(1 + \sin\varphi) - n \quad \ldots \quad (4.5)$$

$$\tau_{rz} = s\sin\varphi\sin 2\,\delta \quad \ldots \quad (4.6)$$

[4]) Deze γ_k wordt sterk beïnvloed door het poriënvolume n. Noemt men het pyknometersoortelijk gewicht γ, dan is het verband $(\gamma_k - 1) = (1 - n)\,(\gamma - 1)$.

Invoering in de evenwichtsvergelijkingen geeft:

$$\frac{\partial}{\partial z}[r\,s\,(1+\sin\varphi\cos 2\delta)-r\,.\,n]+\frac{\partial}{\partial r}[rs\sin\varphi\sin 2\delta]=$$
$$=(\gamma_k-1)\,r \quad \ldots\ldots\ldots (4.7)$$

$$\frac{\partial}{\partial z}[r\,s\sin\varphi\sin 2\delta]+\frac{\partial}{\partial r}[r\,s\,(1-\sin\varphi\cos 2\delta)-r\,.\,n]=$$
$$=s\,(1+\sin\varphi)-n \quad \ldots\ldots (4.8)$$

Oplossing van deze simultane differentiaalvergelijkingen is niet eenvoudig. Het is evenwel in de genoemde literatuur aannemelijk gemaakt, dat 2 δ gering is en ongeveer omgekeerd evenredig met de diepte afneemt. Het ligt dus voor de hand om de geometrische verhoudingen te vervangen door de eerste term van hun reeksontwikkeling, dus:

$$\sin\delta\rightarrow\delta \qquad \cos\delta\rightarrow 1$$

Hierdoor introduceert men een fout, welke in het eindresultaat niet meer is dan 2%, wanneer men het gebied beschouwt waarvoor $z>5\,r_o$ en bij een soortelijk gewicht van de suspensie groter dan 1,05 kg/dm³ (ton/m³). Deze beperkingen hebben geenszins practische bezwaren.

Men verkrijgt nu voor (4.7) en (4.8), aangezien n in de diff. verg. wegvalt:

$$\frac{\partial}{\partial z}[(1+\sin\varphi)\,r\,s]+\frac{\partial}{\partial r}[2\sin\varphi\,r\,s\,\delta]=(\gamma_k-1)\,r \qquad (4.9)$$

$$\frac{\partial}{\partial z}[2\sin\varphi\,r\,s\,\delta]+\frac{\partial}{\partial r}[(1-\sin\varphi)\,r\,s]=(1+\sin\varphi)\,s \qquad (4.10)$$

Eliminatie van δ geeft, met gebruik van κ (zie (2.3))

$$\frac{\partial^2}{\partial z^2}(r\,s)=\frac{1}{\kappa}\frac{\partial^2}{\partial r^2}(r\,s)-\frac{\partial s}{\partial r} \quad \ldots\ldots (4.11)$$

Oplossing volgens BERNOUILLI, door te stellen

$$s=\rho\,(r)\,.\,\zeta\,(z)$$

geeft:

$$\frac{d^2\zeta}{dz^2}=-\lambda^2\zeta \quad \text{en} \quad r^{\kappa-2}\frac{d}{dr}\left[r^{2-\kappa}\frac{d\rho}{dr}\right]=-\kappa\lambda^2\rho \qquad (4.12)$$

De algemene oplossing hiervan is:

$$s=\zeta\,.\,\rho=(A\sin\lambda z+B\cos\lambda z)\times[C\,J_{(\kappa-1)/2}(\lambda\sqrt{\kappa}\,r)+$$
$$+D\,N_{(\kappa-1)/2}(\lambda\sqrt{\kappa}\,r)] \quad \ldots\ldots (4.13)$$

hetgeen voor $\lambda=0$ ontaardt tot:

$$s=(Az+B)\,[C\,r^{(\kappa-1)}+D] \quad \ldots (4.14)$$

Na invoering van de randvoorwaarden en na verdere uitwerking met behulp van (4.9) en (4.10) vindt men tenslotte voor s en δ

$$s=\frac{\kappa+1}{2}\,[(\gamma_d-1)\,z+n]\left(\frac{r}{r_o}\right)^{\kappa-1} \quad . (4.15)$$

$$\delta=\frac{1}{2(\kappa-1)}\frac{r_o}{[(\gamma_d-1)z+n]}\left(\frac{r}{r_o}\right)^{1-\kappa}\left[(\gamma_k-1)\left\{\frac{r}{r_o}-\frac{r_o}{r}\right\}-\right.$$
$$\left.-\frac{2\kappa}{\kappa+1}(\gamma_d-1)\left\{\left(\frac{r}{r_o}\right)^{\kappa}-\frac{r_o}{r}\right\}\right] \quad \ldots (4.16)$$

Hieruit zijn tenslotte de waarden voor de spanningen af te leiden met (4.3) t/m (4.6). Voert men de dimensieloze grootheid ξ in volgens $\xi=r/r_o$, dan is

$$\sigma_r=[(\gamma_d-1)\,z+n]\,\xi^{\kappa-1}-n \quad \ldots\ldots (4.17)$$
$$\sigma_\theta=\kappa\,[(\gamma_d-1)\,z+n]\,\xi^{\kappa-1}-n \quad \ldots\ldots (4.18)$$
$$\sigma_z=\kappa\,[(\gamma_d-1)\,z+n]\,\xi^{\kappa-1}-n \quad \ldots\ldots (4.19)$$
$$\tau_{rz}=r_o\left[\tfrac{1}{2}(\gamma_k-1)\left\{\xi-\xi^{-1}\right\}-\right.$$
$$\left.\frac{\kappa}{\kappa+1}(\gamma_d-1)\left\{\xi^{\kappa}-\xi^{-1}\right\}\right] \quad \ldots\ldots (4.20)$$

Dit spanningsverloop is in fig. 3 en 4 uitgezet. In alle figuren wordt voor elk lijnstuk verwezen naar de corresponderende formules door de tussen haakjes geplaatste getallen.

5. Spanningen in het ze faillible en het compatible gebied. Grootte van de zones.

In het compatible gebied [5]) wordt aan de eisen voldaan door:

$$\sigma_r=(A\,z+B)\,[C_1-C_2\,r^{-2}] \quad \ldots (5.1)$$
$$\sigma_\theta=(A\,z+B)\,[C_1+C_2\,r^{-2}] \quad \ldots (5.2)$$
$$\sigma_z=(\gamma_k-1)\,z \quad \ldots\ldots\ldots (5.3)$$
$$\tau_{rz}=C_3\,r^{-1} \quad \ldots\ldots\ldots (5.4)$$

Door invulling in de vergelijkingen (4.1) en (4.2) en rekening houdende met de uit de elasticiteitsleer bekende compatibiliteitsvergelijkingen blijkt, dat dit stelsel voldoet.

5 *A*.

Beschouwen wij eerst het geval, dat (fig. 3):

$$\lambda>\frac{(\kappa+1)\,(\gamma_k-1)\,z-(\kappa-1)\,n}{2\,\kappa\,(\gamma_k-1)\,z} \quad \ldots (5.5)$$

dan bereikt σ_z zijn benodigde waarde $\sigma_z=(\gamma_k-1)\,z$ alvorens σ_θ zijn maximale waarde heeft verkregen. Formule (5.5) is een uitbreiding van (2.2) bij de aanwezigheid van cohaesie.

5 *A*. 1. Verticaal evenwicht:

[5]) Aangezien de gedachtengang, volgens welke deze spanningen worden berekend, identiek is aan die in de bekende literatuur, zijn hier alleen de resultaten van de berekening weergegeven.

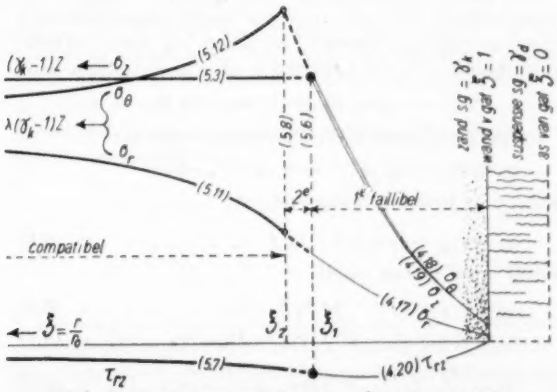


Fig. 3. Spanningsverdeling voor $\lambda>(\kappa+1)/2\kappa$.

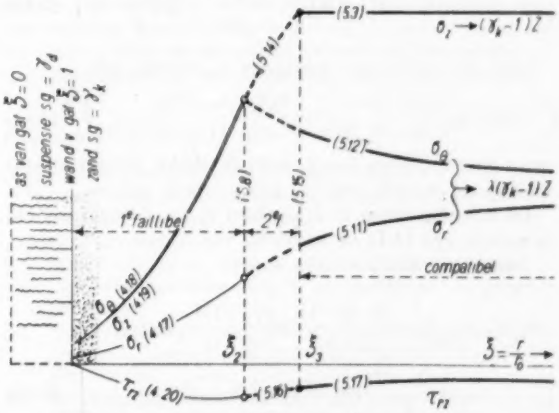


Fig. 4. Spanningsverdeling voor $\lambda<(\kappa+1)/2\kappa$.

Het eerste faillible gebied eindigt hier bij r_1 zodanig dat:

$$\frac{r_1}{r_o} = \xi_1 = \left[\frac{1}{\kappa}\,\frac{(\gamma_k - 1)\,z + n}{(\gamma_d - 1)\,z + n}\right]^{1/(\kappa-1)} \quad . \; . \; . \; (5.6)$$

Aldaar heeft σ_z volgens (4.19) de waarde (5.3) bereikt, welke hij verder behoudt tot $r = \infty$. Door invoering van ξ_1 in (4.20) verkrijgt men τ_{rz_1}. Voor het gebied $\xi_1 < \xi < \infty$ wordt de schuifspanning dan gegeven door:

$$\boxed{\tau_{rz}\xi = \tau_{rz_1}\,\xi_1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; (5.7)$$

5 *A*. 2. Horizontaal evenwicht.

Het tweede faillible gebied eindigt bij r_2 zodanig dat:

$$\frac{r_2}{r_o} = \xi_2 = \left[\frac{2}{\kappa+1}\left\{\frac{\lambda(\gamma_k - 1)\,z + n}{(\gamma_d - 1)\,z + n}\right\}\right]^{1/(\kappa-1)} \quad (5.8)$$

Aldaar bereiken de horizontale spanningen de volgende waarden, welke aansluiten op het compatible gebied:

$$\sigma_{r_2} = \frac{2}{\kappa+1}\,[\lambda(\gamma_k - 1)\,z + n] - n \quad . \; . \; . \; (5.9)$$

$$\sigma_{\theta_2} = \frac{2\kappa}{\kappa+1}\,[\lambda(\gamma_k - 1)\,z + n] - n \quad . \; . \; . \; (5.10)$$

In het gebied $\xi_2 < \xi < \infty$ gelden verder de spanningen die uit (5.1) en (5.2) kunnen worden afgeleid na invoering van de randvoorwaarde bij ξ_2.

$$\boxed{\begin{aligned} \sigma_r &= [\lambda(\gamma_k - 1)\,z + n]\left[1 - \frac{\kappa-1}{\kappa+1}\,\xi_2^2/\xi^2\right] - n \quad (5.11)\\ \sigma_\theta &= [\lambda(\gamma_k - 1)\,z + n]\left[1 + \frac{\kappa-1}{\kappa+1}\,\xi_2^2/\xi^2\right] - n \quad (5.12)\end{aligned}}$$

5 B.

Beschouwen wij vervolgens het geval, dat (fig. 4)

$$\lambda < \frac{(\kappa+1)(\gamma_k - 1)\,z - (\kappa-1)\,n}{2\kappa(\gamma_k - 1)\,z} \quad . \; . \; . \; (5.13)$$

5 B. 1. Horizontaal evenwicht:

Nu bereikt σ_θ het eerst zijn maximale waarde. Dit geschiedt bij $\xi = \xi_3$, waarbij ξ_3 dezelfde waarde heeft als (5.8). Eveneens gelden voor de spanningen σ_r en σ_θ dezelfde waarden als in (5.11) en (5.12) is aangegeven.

5 B. 2 Verticaal evenwicht:

Vanaf ξ_2 tot ξ_3, alwaar σ_z de waarde $(\gamma_k - 1)\,z$ bereikt, wordt de spanning σ_z beïnvloed door σ_r en wel in ongunstige zin, omdat σ_z nooit groter kan worden dan $\kappa\,\sigma_r$.

Met behulp van de uitdrukking (5.11) vindt men dus:

$$\boxed{\sigma_z = \kappa\,[\lambda(\gamma_k - 1)\,z + n]\left[1 - \frac{\kappa-1}{\kappa+1}\,\xi_2^2/\xi^2\right] - n} \quad (5.14)$$

Deze formule is dan geldig tot r_3, zodanig dat

$$\frac{r_3}{r_o} = \xi_3 = \xi_2\left[\frac{\kappa(\kappa-1)}{(\kappa+1)}\left\{\frac{\lambda(\gamma_k - 1)\;z + n}{(\kappa\lambda - 1)(\gamma_k - 1)\;z + (\kappa-1)n}\right\}\right]^{1/2} \quad (5.15)$$

want door invulling van ξ_3 in (5.14) blijkt, dat ter plaatse van ξ_3 de waarde van σ_z gelijk wordt aan $(\gamma_k - 1)\,z$.

De schuifspanning in het gebied ξ_2 tot ξ_3 volgt uit een integratie van (4.1) na invoering van (5.14).

Men vindt dan b.v. voor $n = 0$

$$\boxed{\begin{aligned} \tau_{rz}\,\xi = \tau_{rz_2}\,\xi_2 + \frac{2\kappa(\kappa-1)}{(\kappa+1)^2}\,\lambda^2\,\frac{(\gamma_k - 1)^2}{(\gamma_d - 1)}\,r_o\,\ln\,\xi/\xi_2 - \\ - \frac{(\kappa\lambda - 1)}{2}\,(\gamma_k - 1)\,r_o\,(\xi^2 - \xi_2^2) \quad (5.16)\end{aligned}}$$

Door in deze formule ξ te vervangen door ξ_3 uit (5.15) verkrijgt men $\tau_{rz_3}\,\xi_3$, waarmede tenslotte de schuifspanning in het gebied $\xi_3 < \xi < \infty$ bepaald is door:

$$\boxed{\tau_{rz}\,\xi = \tau_{rz_3}\,\xi_3} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (5.17)$$

6. Conclusies

Het resultaat van deze formules voor wat betreft het schuifspanningsverloop is uitgezet in fig. 5. Ter constructie van deze figuur is n verwaarloosd ten opzichte van $(\gamma_d - 1)\,z$, dus $n = O$. Voor de hoek van inwendige wrijving is genomen $\varphi = 30^0$, zodat

$$\kappa = \frac{1 + \sin\varphi}{1 - \sin\varphi} = 3$$

Voor het volumegewicht van het zand is genomen $\gamma_k = 2$ ton/m³ en $(\gamma_k - 1) = 1$ ton/m³. Dit spanningsbeeld is onafhankelijk van de diepte en geldt dus op 2% nauwkeurig beneden een diepte $z = 5\;r_o$. De afmetingen van de faillible gebieden, welke tevens de mate van instabiliteit bepalen, zijn in fig. 5 zichtbaar gemaakt door verschillende lijntypen te gebruiken voor het schuifspanningsverloop.

In fig. 6 is de invloed van λ (de verhouding tussen de oorspronkelijke terreinspanningen in verticale en horizontale richting) op de grootte van de faillible gebieden afzonderlijk uitgezet. Men onderkent duidelijk de invloed van λ wanneer deze de waarde 0,33 gaat naderen. Ware $\lambda = 0{,}33$, dan was het gehele massief op de grens van het evenwicht (voor $\kappa = 3$), en het is dus begrijpelijk, dat indien λ niet veel van 0,33 afwijkt meteen een zeer groot gebied in de faillibiliteit wordt betrokken door de vorming van een gat.

Enige extreme gevallen verklaren nader bekeken bekende feiten. Bij aanwezigheid van een zekere cohaesie kan bij kleine gaten in de grond dikspoeling overbodig zijn. Men vindt de hiervoor geldende formules door in de afgeleide vergelijkingen $(\gamma_d - 1) = O$ in te vullen. Voor de situatie in het faillible gebied vindt men dan bijvoorbeeld:

$$\sigma_z = \sigma_\theta = n\,(\kappa\,.\,\xi^{\kappa-1} - 1) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (6.1)$$

$$\sigma_r = n\,(\xi^{\kappa-1} - 1) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (6.2)$$

$$\tau_{rz} = \tfrac{1}{2}\,r_o\,(\gamma_k - 1)\,(\xi - \xi^{-1}) \quad . \; . \; . \; . \; (6.3)$$

$$\delta = \frac{1}{2(\kappa-1)}\,\frac{r_o}{n}\,(\gamma_k - 1)\,\xi^{1-\kappa}\,(\xi - \xi^{-1}) \quad (6.4)$$

waaruit duidelijk blijkt, dat de toepasbaarheid wordt bepaald door de verhouding r_o/n.

Een ander extreem geval wordt gevormd, wanneer de grenstoestand van het evenwicht wordt gekarakteriseerd door een constant verschil, $2c$, tussen de twee uiterste hoofdspanningen. De grootheden uit fig. 1 worden dan:

$$\varphi = 0^o,\; n \rightarrow \infty,\; c = 0.$$

In dat geval gaat (4.17) bijvoorbeeld over in:

$$\sigma_r = (\gamma_d - 1)\;z\xi^{2c/n} + n\;(\xi^{2c/n} - 1)$$

hetgeen na limietovergang leidt tot:

$$\sigma_r = (\gamma_d - 1)\,z + 2\,c\,\ln\,\xi \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (6.5)$$

terwijl men tevens vindt

$$\sigma_\theta = (\gamma_d - 1)\,z + 2\,c\,\ln\,\xi + 2\,c \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (6.6)$$

$$\tau_{rz} = \tfrac{1}{2}\,r_o\,\xi\,(1 - \xi^{-2})\left\{(\gamma_k - 1) - (\gamma_d - 1)\right\} \quad . \; (6.7)$$

$$\delta = \frac{r_o}{4c}\;\xi\,(1 - \xi^{-2})\left\{(\gamma_k - 1) - (\gamma_d - 1)\right\} \quad . \; (6.8)$$

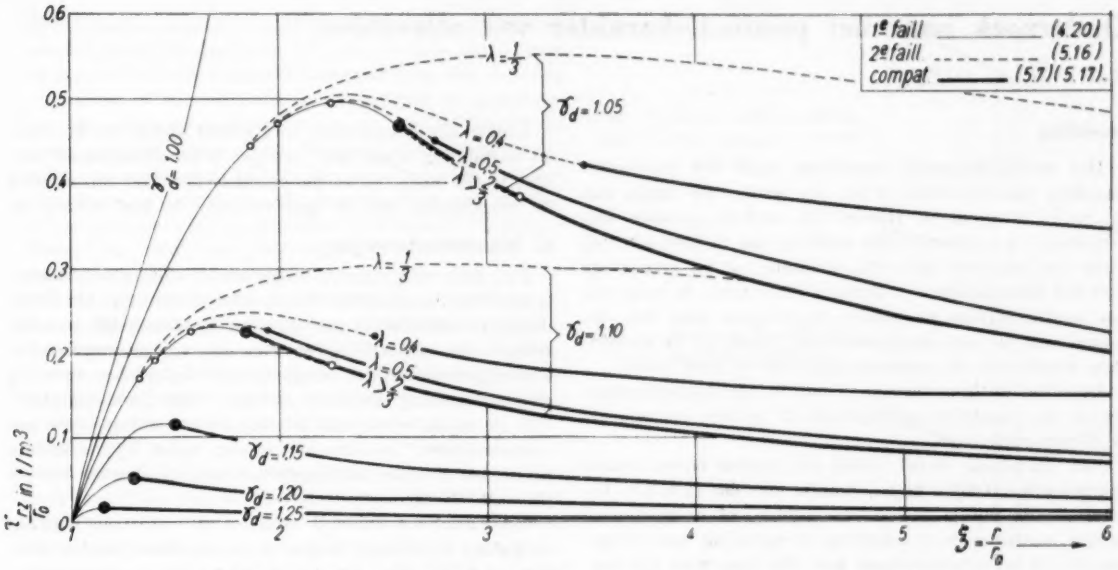


Fig. 5. Verloop van de schuifspanning τ_{rz}. ($\gamma_k = 1$ t/m³, $n = 0$, $\kappa = 3$).

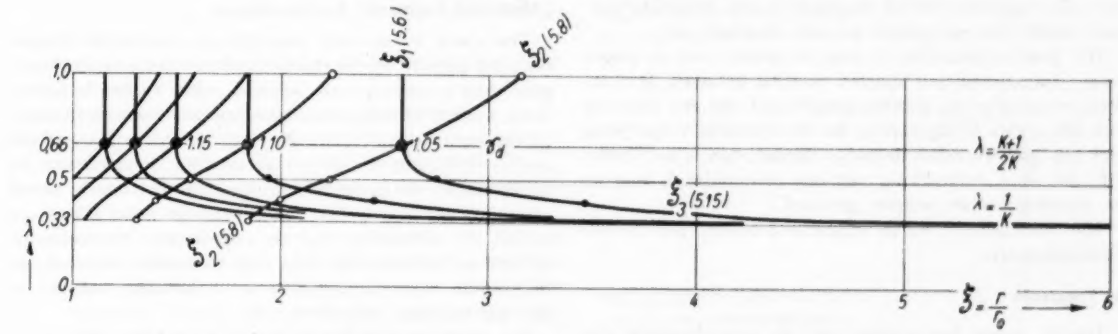


Fig. 6. Invloed van λ (neutrale gronddruk) op begrenzing der zones als functie van γ_d.

De mogelijkheid, dat de oorspronkelijke spanningstoestand in het terrein bestaat uit 3 verschillende hoofdspanningen en dat de hoofdspanningsrichtingen niet zouden coïncideren met de verticale asrichting van het gat, zijn niet in beschouwing genomen.

Evenmin is in de berekening opgenomen de mogelijkheid, dat op een gegeven moment de radiale steundruk op de gatwand minder is geweest, door welke oorzaak dan ook (tijdelijk weggevallen zware vloeistof, tijdelijk kleiner soortelijk gewicht der suspensie, enz.). De spanningsberekening in de faillible gebieden is er namelijk op gebaseerd, dat de ontspanning door het gat uitsluitend een beweging van het zand naar binnen heeft doen ontstaan (zgn. actieve gronddruk). Het omgekeerde geval, namelijk een opstuiking van de grond vanuit het gat (passieve gronddruk), heeft een geheel ander spanningsbeeld ten gevolge, welke hier in het uiterste geval leidt tot:

$$\sigma_r = [(\gamma_d - 1)\, z + n]\, \xi^{\left(\frac{1}{\kappa} - 1\right)} - n \quad . \; . \; (6.9)$$

$$\sigma_\theta = \frac{1}{\kappa}\, [(\gamma_d - 1)\, z + n]\, \xi^{\left(\frac{1}{\kappa} - 1\right)} - n \quad . \; . \; (6.10)$$

De negatieve waarde van de exponent van ξ betekent een afname van de spanningen naar buiten gerekend. Hieruit volgt, dat bij een wederom opvoeren van de druk in het gat de waarde van σ_r aan de gatwand wél oploopt, maar dat verderop in het massief door de naar buiten gerichte beweging slechts de laagst bereikte waarde van σ_r asymptotisch wordt opgezocht.

De schrijvers rest tenslotte een woord van dank tot prof. ir E. C. W. A. Geuze voor de gelegenheid, die hen werd geboden deze studie te mogen verrichten vanuit het Laboratorium voor Grondmechanica, met bespreking van de resultaten, tot prof. dr ir W. L. H. Schmid, in zijn functie van voorzitter van de N.B.S.S., die deze studie aan een critische beschouwing heeft willen onderwerpen en tot prof. ir Th. R. Seldenrath voor zijn stimulans en hulpvaardigheid bij de publicering van deze resultaten.

Literatuur

[1] Prof. dr ir F. K. Th. van Iterson: „Theorie van het in de grond boren met zware spoeling en van het schachtdelven volgens de methode Honigman". *De Ingenieur* 1930 nr. 40 pag. M. 20.

[2] Prof. Keverling Buisman: „Grondmechanica". Deel IV van het werk van prof. ir J. Klopper: Toegepaste Mechanica.

[3] H. M. Westergaard, „Plastic state of stress around a deep well". *Journal of the Boston Society of Civil Engineers*, Vol XXVII, January 1940, number 1.

[4] K. Terzaghi, „Theoretical soil mechanics" *fifth printing*, pag. 202/215 (Wiley & Sons, New York 1948).

Onderzoek naar het productiekarakter van olievelden [1)]

622.323

door ir D. N. DIETZ

Inleiding

Het wetenschappelijk onderzoek naar het productiekarakter van olievelden is een der belangrijke taken van de reservoir-ingenieur. Hoewel dit werk in principe van physische en mathematische aard is, kan in feite een vrij nauw contact met het veld evenmin worden gemist als met het laboratorium. Anderzijds dient soms de hulp van een mathematicus te worden ingeroepen voor het oplossen van die stromingsproblemen, waarvoor de wiskundige kennis van de reservoir-ingenieur te kort schiet.

Door het tijdig onderkennen van het productiekarakter wordt het mogelijk aanwijzingen te geven omtrent de wijze van exploitatie.

Een olieterrein bevat veelal een aantal boven elkaar gelegen afzonderlijke lagen, waarin de olie zich b.v. bevindt in de poriën tussen zandkorrels, of in spleten of holten, ontstaan door scheuring of oplossing van het gesteente. Door verschuivingen kan elke laag weer zijn verdeeld in afzonderlijke blokken. In de regel zal elk blok van elke laag afzonderlijk reageren en een dergelijke eenheid wordt dan aangeduid als een oliereservoir.

Het productiekarakter is vaak bepalend voor de plaats waar drainage-putten moeten worden geboord. B.v. indien vroegtijdig kan worden aangetoond, dat een reservoir aan alle zijden is afgesloten, dat de klassieke vergelijking met een spuitwaterfles derhalve opgaat, dan is het duidelijk, dat voor onttrekking van olie in hoofdzaak laag op de structuur moet worden geboord.

Men onderscheidt nu de volgende 3 hoofdtypen in productiekarakter:

A. Depletie

Hierbij wordt het volume van de geproduceerde olie vervangen door het gas dat vrij komt uit oplossing van de nog niet geproduceerde olie, waarbij de druk in het reservoir sterk daalt. Er vormen zich gaskanalen naar de putten, de gas-olie-verhouding in de productie neemt toe, totdat de beschikbare hoeveelheid gas al spoedig uitgeput raakt. Een belangrijk deel van de oorspronkelijk aanwezige olie blijft ondergronds achter zonder druk, welke het naar de putten zou kunnen drijven, in ontgaste toestand en daardoor „ineengeschrompeld" en minder vloeibaar. Depletie geeft daardoor een laag winningspercentage (b.v. 20—40% van de oorspronkelijk aanwezige olie) en dient zo mogelijk te worden vermeden.

B. Gasvoortstuwing

Hiervan spreekt men voor zover het geproduceerde olievolume wordt aangevuld door expansie van een oorspronkelijk aanwezige gaskap. Door de bufferwerking van de gaskap daalt de druk minder snel dan bij depletie, de expanderende gaskap drijft de olie voor zich uit en heeft een soort „vegende" werking. Aldus wordt een beter winningspercentage bereikt dan bij depletie. De gas-olie-verhouding stijgt aanvankelijk langzamer dan bij depletie, doordat het gas hierbij niet in de omgeving der putten vrijkomt. In het eindstadium wordt deze verhouding bij het dóórbreken van de gaskap naar de putten aanmerkelijk hoger.

Indien een oliereservoir niet geheel afgesloten is, maar in verbinding staat met een groot grondwaterreservoir, dan treedt weer een ander productiekarakter op, waarbij de vergelijking met de spuitwaterfles te kort schiet, nl.

C. Watervoortstuwing

Het door olieproductie vrijgekomen volume wordt aangevuld door opdringend flank- of bodemwater. De drukdaling is betrekkelijk gering, maar is afhankelijk van het tempo van onttrekking en van het vrij gecompliceerde stromingsbeeld in het aangrenzende water. Zou men bij gasvoortstuwing kunnen spreken van „schoonblazen" van de zandkorrels, dan is watervoortstuwing meer een „schoonwassen" en dus effectiever, zodat bij dit laatste proces het hoogste winningspercentage kan worden bereikt (b.v. 50—75%).

Voorts zal het duidelijk zijn, dat bij watervoortstuwing de putten in de regel hoger op de structuur moeten worden geplaatst om niet binnen korte tijd te verwateren.

„Material balance" berekeningen

Ten einde zo spoedig mogelijk een indruk te krijgen omtrent grootte en productiekarakter van een reservoir, gaat men in principe als volgt te werk. In het laboratorium worden de expansie-eigenschappen van een monster „reservoir-vloeistof" (d.i. olie met de juiste hoeveelheid gas in oplossing bij de oorspronkelijke temperatuur en druk) onderzocht in een hogedruk-vat. In het terrein treedt uiteraard een soortgelijk verschijnsel op grote schaal op en uit de verhouding van de vrijkomende hoeveelheden in veld en laboratorium kan men de inhoud van het ondergrondse reservoir afleiden in verhouding tot het in het laboratorium gebruikte vat.

De afwijkingen in het drukverloop in het veld ten opzichte van wat uit een zuivere expansie van gas en olie zou volgen, kunnen ten slotte een aanwijzing geven voor de hoeveelheden opgedrongen water.

De vergelijking die hierbij wordt gebruikt luidt in woorden: Expansie van oorspronkelijk aanwezige olie (inbegrepen gas uit oplossing vrijkomend) + Expansie gaskap + Watervoortstuwing = Volume van de geproduceerde olie-, gas- en waterhoeveelheden herleid op de laatst beschouwde reservoirdruk.

In symbolen [2)]

$$N(u-u_o) + mNu_o\left(\frac{E_o}{E}-1\right) + Z = nu + \frac{n(r-r_o)}{E} + z$$

Hierin worden voor een serie tijdstippen de op het veld gemeten productiegegevens, reservoirdrukken en de in het laboratorium bepaalde expansiefactoren voor deze drukken ingevuld, waarbij elk tijdstip derhalve een vergelijking oplevert. Het oorspronkelijk olievolume, oorspronkelijk gaskap-volume en voor elk beschouwd tijdstip de watervoortstuwing zijn hierin onbekenden. Het stelsel kan in principe worden opgelost, indien het aantal onbekenden gereduceerd wordt tot ten hoogste het aantal vergelijkingen. Dit heeft men kunnen bereiken door het ontwikkelen van een theorie omtrent de watervoortstuwing als functie van druk en tijd [3)]. Hierbij zijn verschillende

[1)] Voordracht gehouden voor de Afdeling voor Petroleumtechniek op 18 September 1952 te 's-Gravenhage.

[2)] Voor betekenis der symbolen zie de appendix.

[3)] VAN EVERDINGEN and HURST. The application of the Laplace transformation to flow problems in reservoirs. Petr. Trans. A. I. M. E. Dec. 1949, p. 305.

mogelijkheden aanwezig: naar gelang de watertoestroming parallel of radiaal geschiedt, uit een practisch oneindig of uit een min of meer beperkt waterreservoir, dat dan nog van goede of minder goede permeabiliteit en porositeit kan zijn. Deze mogelijkheden zijn te combineren tot de keuze van drie parameters. De hoeveelheid ingedrongen water op een bepaald tijdstip is dan afhankelijk van het voorafgaande verloop van de reservoirdruk met de tijd en van deze parameters. Doordat dit verband vrij gecompliceerd is, wordt men gedwongen de best sluitende oplossing door proberen te vinden.

Ten einde met vrucht de beschreven methode toe te passen dient de reservoiringenieur te kunnen beschikken over nauwkeurige gegevens over het verloop van de olie-, gas- en waterproductie en over de reservoirdruk en voorts over de resultaten van het laboratoriumonderzoek met betrekking tot een representatief monster van de reservoirvloeistof.

De gebruikte verschilvergelijking stelt eisen aan de nauwkeurigheid van de basisgegevens, die veelal hoger liggen dan die voor andere doeleinden en die derhalve een extra belasting voor de terrein-meetdienst vormen.

De uitkomst van zijn onderzoek dient liefst zo vroeg mogelijk in de ontwikkeling van het terrein op te leveren:

1) een schatting van de aanwezige hoeveelheden olie en gas
2) een aanwijzing omtrent het productiekarakter, waaruit kan worden afgeleid:

a) een schatting van het opbrengstpercentage
b) advies omtrent de plaatsing van nog te boren putten
c) advies betreffende de snelheid van onttrekking
d) advies omtrent de wenselijkheid van gezamenlijke exploitatie van boven elkaar gelegen reservoirs
e) advies betreffende de wenselijkheid een zwakke water- of gasvoortstuwing kunstmatig te versterken door injectie van extra water of gas via putten, waarvan de productie heeft opgehouden of die speciaal voor het doel worden geboord.

Drukmetingen

In het voorgaande is er van uitgegaan, dat op een bepaald moment door het gehele reservoir een zelfde druk zou heersen. In feite bestaat er ten gevolge van de weerstand in de formatie en de stroming naar de putten een drukverval en dient met een gemiddelde druk te worden gewerkt. Een belangrijke ontwikkeling is thans gaande bij de interpretatie van de drukmetingen in producerende en ingesloten putten.

De aanname van een cylindrisch reservoir, waarvan de druk op de omtrek constant is, met een put in het centrum voert tot de bekende formule voor de drukdaling in de put:

$$\triangle p = \frac{q\,\mu}{2\,\pi\,k\,h}\,ln\,\frac{r_b}{r_w}$$

Meer volledig luidt de formule:

$$\triangle p = \frac{q\,\mu}{2\,\pi\,k\,h}\left\{ln\,\frac{r_b}{r_w} + S\right\},$$

waarin S de „skinfactor" voorstelt, een maat voor de extra weerstand, positief of negatief, in de directe omgeving van de put, welke in hoofdzaak afhankelijk is van de wijze, waarop de put is afgewerkt.

De zgn. productiviteitsindex $q/\triangle p$ levert wel een indruk van de capaciteit van de put als geheel, maar onderscheidt niet de invloed van de formatie van die van de putafwerking, zoals blijkt uit vergelijking van de gevallen aangeduid in fig. 2 en 3, welke tot dezelfde productiviteitsindex voeren.

Fig. 1. Goede permeabiliteit; geen extra instroom weerstand.

Fig. 2. Goede permeabiliteit; extra instroomweerstand.

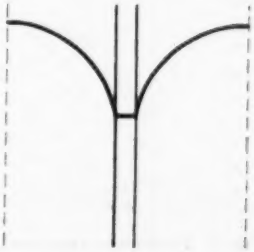


Fig. 3. Slechte permeabiliteit; geen extra instroomweerstand.

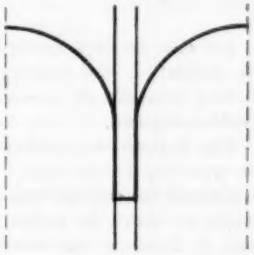


Fig. 4. Slechte permeabiliteit; extra instroomweerstand.

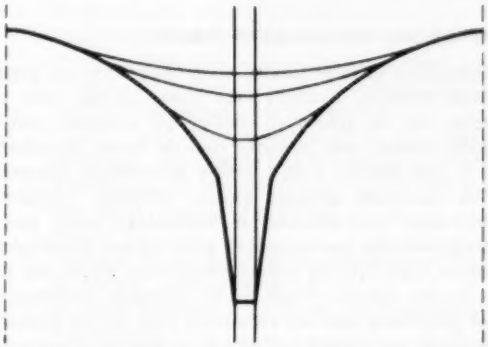


Fig. 5. Drukegalisatie na het insluiten van een put.

De invloeden van formatie en putafwerking zijn wel te scheiden door een producerende put plotseling in te sluiten. De toevloeiing in de put zelf en daarmede de invloed van de putafwerking neemt dan snel af en na enige tijd is de druktoename vrijwel uitsluitend afhankelijk van de egalisatie van de druk in de formatie (fig. 5) en wel volgens

$$\frac{d\,p}{d\,ln\,t} = \frac{q\,\mu}{4\,\pi\,k\,h}$$

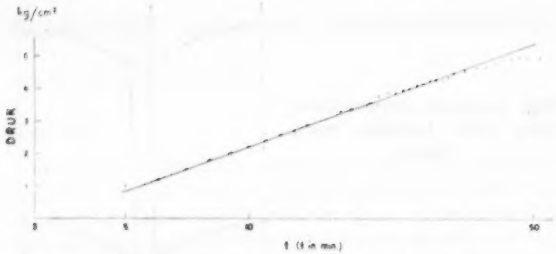


Fig. 6. Drukopbouwkromme van een put zonder extra instroomweerstand.

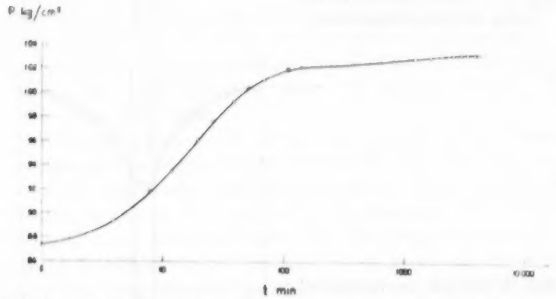


Fig. 7. Drukopbouwkromme van een put met extra instroomweerstand.

Zet men de druk grafisch uit tegen de logarithme van de insluittijd, dan verkrijgt men een rechte lijn, uit de helling waarvan de permeabiliteit van de formatie kan worden afgeleid.

Fig. 6 geeft een drukopbouwcurve, welke vrijwel van de aanvang af een rechte lijn oplevert. In fig. 7 is de spuitdruk ten gevolge van een „skin effect" extra laag geweest en wordt de rechte lijn, waaruit de permeabiliteit van de formatie kan worden afgeleid, eerst in een later stadium bereikt.

Stroming van twee of meer phasen

Indien twee of meer phasen gelijktijdig door een poriënsysteem stromen, beschikt elke phase slechts over een gedeelte van de poriën en ondervindt derhalve van de formatie slechts een geringere dan de totale permeabiliteit. Is een phase in zo'n kleine hoeveelheid aanwezig, dat de daarmede gevulde poriën verspreid voorkomen en niet meer met elkander in verbinding staan, dan is de desbetreffende permeabiliteit zelfs tot nul gereduceerd. Hierdoor blijft b.v. bij watervoortstuwing steeds een deel van de olie achter. Waar in de volgende beschouwing wordt gesproken van een verwaterd deel van de formatie, is daarmede aangeduid het gebied, waarin de oliesaturatie dit minimum heeft bereikt. Door de capillaire krachten in poriën van uiteenlopende grootte zullen er ook in rust geen scherpe grenzen zijn tussen olie, water en gas, doch overgangszones.

Het microscopisch gebeuren in deze overgangszones kan worden bestudeerd aan de hand van proeven in een nauwe, met zand gevulde buis, waarin zich b.v. olie en water in de poriën bevinden. Tengevolge van de capillaire krachten zullen in een dwarsdoorsnede (welke immers van geringe afmeting is) practisch geen verschillen in saturatie optreden. Het poriënnet is verdeeld in twee doorvlochten systemen, waarvan het ene wordt doorstroomd door olie, het andere door water. Bij verdringing van olie door water zal het laatste steeds delen van het eerste annexeren. Het verschijnsel is ook wiskundig door te rekenen [4]).

Men kan ook scherpe grensvlakken in de formatie aannemen, wanneer de dikte der overgangszones verwaarloosbaar is ten opzichte van andere afmetingen, en de macroscopische stroming van twee of meer phasen bestuderen. In de rusttoestand zullen de grensvlakken zeker horizontaal verlopen. Voordat een veld in productie is genomen, kan een afwijking van de horizontale stand van het grensvlak voorkomen, daar waar grondwater onder het oliereservoir doorstroomt. De helling van de olie-watergrens zal dan evenredig zijn met de drukgradiënt in het water (theorie van King Hubbert). Ook waar dit verschijnsel niet optreedt, kan het grensvlak uit zijn evenwicht worden gebracht, nádat de productie is aangevangen.

Beschouwt men een hellende laag, waarin de vloeistof hoger op de structuur gelijkmatig wordt onttrokken, dan kunnen zich verschillende mogelijkheden voordoen. Bezitten olie en water dezelfde beweeglijkheid k/μ, dan zullen beide zich als een zelfde vloeistof gedragen en het grensvlak zal zich van de aanvang af evenwijdig verplaatsen.

Is de olie belangrijk viskeuzer dan het water, dan zal dit laatste zich onder dezelfde drukgradiënt sneller willen verplaatsen dan de olie, waardoor het grensvlak gaat hellen. Het kan zich dan verplaatsen onder een constante helling, afhankelijk van onttrekkingssnelheid, beweeglijkheidsverhouding en soortelijk gewichtsverschil (fig. 8). Bij grotere productiesnelheid zal het grensvlak meer hellen. Bij de zgn. „critische snelheid"

$$q_{cr} = \frac{h\, g\, (\rho_w - \rho_o)\, \sin \alpha}{\dfrac{\mu_o}{k_o} - \dfrac{\mu_w}{k_w}},$$

waarbij het grensvlak onder dezelfde hoek komt als de laag en à fortiori bij nog hogere producties, is dit stromingsbeeld niet meer mogelijk; het water passeert in een dunne tong het merendeel van de olie en breekt door naar de putten, die dan, in plaats van droge olie, weldra veel water met slechts weinig olie zullen leveren. Berekening van de critische snelheid is belangrijk. Blijkt deze zeer laag te liggen, dan kan men er uit economische overwegingen niet beneden blijven, maar is tijdig gewaarschuwd, rekening te houden met het meeproduceren van grote hoeveelheden water. Vindt men een wat hoger cijfer voor de critische productie, dan kan het aanbeveling verdienen de productie er beneden te houden en aldus de opvoerkosten te beperken en ten slotte een maximum aan olie op te brengen.

Een soortgelijk probleem doet zich voor, daar waar het water niet van de flank, maar van onder opdringt. De critische snelheid nabij het water is

$$\frac{g\,(\rho_w - \rho_o)}{\dfrac{\mu_o}{k_o} - \dfrac{\mu_w}{k_w}}$$

De beschrijving van deze stroming levert meer mathematische moeilijkheden dan bij opdringend flankwater. Enkele gevallen zijn bestudeerd met behulp van stromingsnetten, waarvan fig. 9 een voorbeeld geeft bij een productie omstreeks de critische snelheid.

Tussen de beide uitersten: een dikke laag, waarin de overgangszone olie—water mag worden verwaarloosd en een buis, die dun is t.o.v. de overgangszone, moet met

[4]) Buckley, S. E. and Leverett, M. C. (1942) Mechanism of Fluid Displacement in Sands, Trans. A.I.M.E., Vol. 146, pp. 149—158.

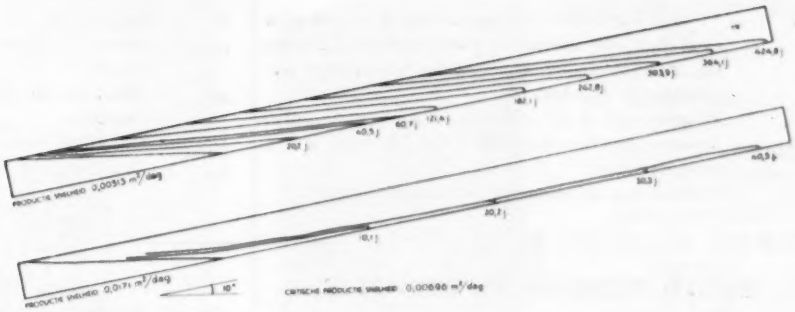


Fig. 8. Opdringend flankwater bij productiesnelheden onder resp. boven de critische snelheid.

beide mechanismen gelijktijdig rekening worden gehouden. Tot nu toe is men er niet in geslaagd hiervoor een wiskundige oplossing te vinden. Het probleem wordt thans aangevat met behulp van modelproeven, waarbij zwaartekracht en verschil in soortelijk gewicht, stromingsweerstand en capillaire kracht in de juiste verhouding dienen te worden gehouden.

Soortgelijke problemen treden op bij de verdringing van olie door gas, welke wordt gecompliceerd door het vrijkomen van in de olie opgelost gas.

Nabeschouwing

„Reservoir engineering" is een vrij jonge wetenschap, welke in sommige opzichten te vergelijken is met de meteorologie. Beide vakken brengen niets principieel nieuws. Sinds jaar en dag zijn er weervoorspellingen gedaan door hen, die in verband met hun bezigheden het grootste belang hierbij hadden, zoals zeelieden en landbouwers. Ondanks de grote persoonlijke ervaring, die sommigen zich eigen maakten, is ten slotte toch de behoefte onstaan aan specialisten, die zich uitsluitend op dit werk toelegden en daarbij gaandeweg meer wetenschappelijke methoden toepasten. Evenzo heeft men bij het exploiteren van olievelden reeds lang de behoefte gevoeld aan tijdige voorspellingen omtrent het toekomstig gedrag van ondergrondse oliereservoirs en hierin tot voor kort voorzien door de adviezen van ervaren practijkmensen. Ook hier is men thans in het stadium, dat met vrucht aanvullend werk kan worden verricht door de wetenschappelijke specialist, hoewel deze, evenals de weervoorspeller, zijn positie slechts langzamerhand zal kunnen verwerven. Men kan het zelfs als verrassend beschouwen, dat met behulp van abstracte theorieën, aan de hand van soms sterk vereenvoudigde voorstellingen van in feite zeer gecompliceerde verschijnselen, in vele gevallen nog redelijk kloppende resultaten worden verkregen. Wanneer hieraan voor het bedrijf belangrijke financiële consequenties zijn verbonden, dient niettemin zo zorgvuldig mogelijk te werk worden gegaan. Indien daarenboven uitspraken zijn gedaan, welker juistheid binnen enkele jaren aan de practijk kan worden getoetst, dan zal het duidelijk zijn, dat het gedrag van de desbetreffende velden met meer dan gewone belangstelling wordt gevolgd.

Het belang, reeds nu gehecht aan deze groeiende wetenschap, komt ten slotte wel het beste tot uiting in het volgende citaat uit het gedenkboek: N.V. Koninklijke Nederlandse Petroleum Maatschappij 1890—1950.

„De verworven inzichten, hoewel in vele opzichten nog in een beginstadium verkerende, worden met zorg in acht genomen bij de wijze van exploitatie en de conservering der olie-reservoirs, opdat een zo hoog mogelijk rendement van de reserves wordt verkregen."

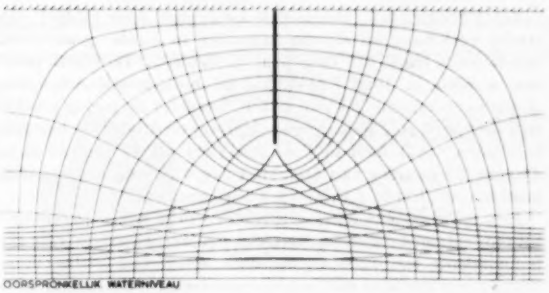


Fig. 9. Stroombeeld en ontwikkeling van een waterkegel onder een 50% ingeboorde put.

Appendix: Lijst van symbolen

E = Expansiefactor voor het gas van reservoirtempetuur en druk tot standaard (oppervlakte) condities

E_o = Waarde van E bij de oorspronkelijke reservoir-
= druk

g = Versnelling van de zwaartekracht

h = Dikte van de laag

k = Permeabiliteit van de formatie

k_o = Permeabiliteit van de formatie t.o.v. olie

k_w = Permeabiliteit van de formatie t.o.v. water

m = Volumeverhouding van de oorspronkelijke gaskap tot het oorspronkelijk oliereservoir

N = Volume van de oorspronkelijk in het reservoir aanwezige olie gemeten onder standaardcondities

n = Volume van de cumulatieve olieproductie, gemeten onder standaardcondities

p = Druk

$\triangle p$ = Verschil tussen statische reservoirdruk en de producerende druk in de put

q = Productiesnelheid uitgedrukt in volumina per tijdseenheid

q_{cr} = Critische productiesnelheid per eenheid van waterfrontlengte

r = Verhouding van het volume van de cumulatieve gasproductie tot het volume van de cumulatieve olieproductie

r_o = Oplossingsverhouding van gas in olie bij oorspronkelijke reservoircondities, uitgedrukt in volumina gas t.o.v. olie, beide herleid tot standaardcondities

r_b = Straal van het drainage-areaal van een put

r_w = Putstraal

S = De zgn. „skinfactor", d.i. een maat voor de extra weerstand, in de directe omgeving van de put

t = Tijd verlopen na het insluiten van een put

u = Volume ingenomen bij reservoirdruk en temperatuur door één volume eenheid tankolie (gemeten bij standaardcondities) met de hoeveelheid oorspronkelijk opgelost gas
u_o = Waarde van u bij oorspronkelijke reservoirdruk
Z = Volume van het water, dat het reservoir is binnengedrongen
z = Volume van de cumulatieve waterproductie
α = Laaghelling
μ, μ_o = Absolute viscositeit van de olie onder reservoircondities
μ_w = Absolute viscositeit van het water onder reservoircondities
ρ_o = Dichtheid van de olie onder reservoircondities
ρ_w = Dichtheid van het water onder reservoircondities

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

622.234

Jet Piercing

Jet Piercing, het maken van boorgaten door middel van sterke verhitting en daarna afkoeling in harde gesteenten, wordt reeds enige tijd toegepast in Amerika. De eerste proeven werden in 1938 begonnen. De oorlogsomstandigheden deden de proefnemingen stopzetten. Eerst na de oorlog werden ze voortgezet met gunstig gevolg. Gegevens over de bereikte resultaten vindt men in *Coal Age* 1948 no. 11 pag. 86 en in *Mining Engineering* van Aug. 1952 pag. 753, waarin de laatste machine, de Linde J.P.M.—3 wordt aangeduid.

Een mengsel van olie en zuurstof wordt in een „boorkop" tot ontbranding gebracht, waardoor gassen ontstaan van een temperatuur van 2200° C, die door openingen de verbrandingskamer verlaten met een supersonische snelheid van 2000 m/sec, en het omringende gesteente treffen, waarbij dit afsplintert en/of smelt. Boven de hete gasstralen wordt water gespoten, waardoor het verhitte gesteente verder versplintert e.v. wordt gegranuleerd. De gevormde stoom voert de vaste delen mee omhoog uit het boorgat, dat 12 tot 16 meter diep wordt geboord met een doorsnede van 165 mm tot 190 mm. Bij het laatste type machine, de Linde J.P.M.—3, wordt het aflaten van de boorbuis langs electronische weg geregeld. Hierdoor heeft men een groter boorprestatie bereikt.

Bij deze boorwerktuigen wordt een boorsnelheid bereikt, die het tienvoudige is van die van enig ander boorapparaat bij zeer harde gesteenten. Voor kwartsiet bedraagt zij ongeveer 10 m per uur.

Toegepast in de taconietmijnen (ijzererts), Babbit, Minn., dagbouw.

J. Gr.

BOEKENNIEUWS

665.5

F. H. Garner, E. B. Evans en George Sell. **Reviews of Petroleum**. Technology Vol. 12 (1950). 513 blz. Uitg. van The Institute of Petroleum, London, 1952. Prijs £ 2.10.0.

Onder bovenstaande titel verscheen voor de twaalfde maal een jaarboek, samengesteld op initiatief van het Institute of Petroleum, en bestaande uit een aantal afzonderlijke overzichten van de laatste ontwikkeling op practisch ieder gebied van de petroleumindustrie. Men kan het ook zien als een periodieke samenvatting en critische verwerking van de bekende Petroleum Abstracts, zoals die regelmatig in het *Journal of the Institute of Petroleum* worden gepubliceerd.

In het onderhavige deel, dat de toestand en ontwikkeling in 1950 omschrijft (enige vertraging is bij dergelijk compilatiewerk uiteraard onvermijdelijk), vinden een 22-tal onderwerpen behandeling, elk door een of meer op het betreffende gebied deskundig geachte auteurs.

De lijst van behandelde onderwerpen loopt van geologie en opsporingsmethoden via boorbedrijf en productietechniek naar de verwerking (distillatie, kraken, raffinage). Hierna volgt een aantal hoofdstukken met betrekking tot de uit ruwe olie uiteindelijk verkregen producten, (zoals benzines, diesel- en stookoliën, smeermiddelen, plastics en andere nevenproducten), hun fabricage, onderzoek en toepassingen. Ook grensgebieden worden in de beschouwingen betrokken („synthetische" olieproducten uit bruinkool, olieleien, e.d.), terwijl enkele algemeen technische problemen van meer bijzonder belang voor de petroleumindustrie (corrosie, ontwikkelingen op het gebied van explosiemotoren) evenmin ontbreken.

Het boek sluit met een uitgebreid literatuuroverzicht op alle behandelde gebieden, benevens een namen- en zakenregister.

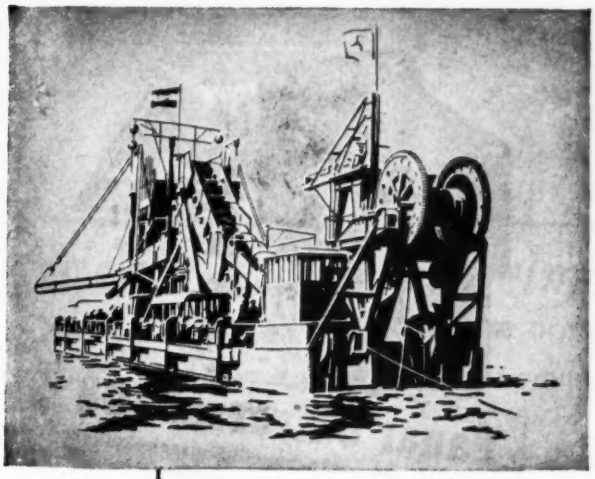
Het nut van een dergelijk boekwerk kan niet gemakkelijk overschat worden. De petroleumindustrie blijft zich in snel tempo verder ontwikkelen in al haar verschillende onderdelen. Het is evenwel practisch onmogelijk de resultaten dezer ontwikkeling bij te houden, verspreid als ze liggen over allerlei publicaties in vele vaktijdschriften in afwachting van hun uiteindelijke verwerking in nieuwe uitgaven van handboeken, waarmede gewoonlijk vele jaren gemoeid zijn.

In het bijzonder voor de vakman, wiens eigen gezichtsveld slechts een beperkt onderdeel van de petroleumindustrie kan bestrijken, voorziet een dergelijke tussentijdse compilatie van verworvenheden op alle aangrenzende gebieden in een grote behoefte.

Mits dit compilatiewerk op een deskundige en verantwoorde wijze geschiedt. Voor zover schrijver dezes — die uiteraard ook slechts een beperkt onderdeel van het vak voldoende kan overzien — mag oordelen, is aan deze eis door het Institute of Petroleum ook ditmaal wederom in zeer bevredigende mate voldaan.

Prof. ir J. H. M. A. Thomeer.

Inhoud MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK 1: De spanningsverdeling rondom verticale in zandige dekterreinen geboorde holten in stand gehouden door zware vloeistof, door ir G. de Josselin de Jong en ir J. Geertsma. Onderzoek naar het productiekarakter van olievelden, door ir D. N. Dietz. — Korte Technische Berichten: Jet Piercing. — Boekennieuws: F. H. Garner e.a., Reviews of Petroleum, door prof. ir J. H. M. A. Thomeer.

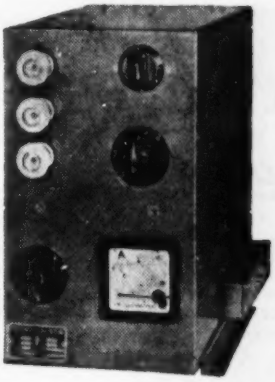


Baggermolen Hercules

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

13
1112



GELIJKRICHTERS
voor de
INDUSTRIE

Laad-gelijk-richters
Type 2 M 26 - 10 LR
2 - 24 V, 2 - 10 amp.

Korte levertijden.

RADIO JESSE
LEIDEN
Kantoor: Rijnsburgerweg 35, tel. 24 366
Fabriek: Ververstraat 8, tel. 20 380

1182-1

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

1213

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK
Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten
Roei- en motorreddingboten
Scheepsmeubelen
Scheepsconstructies
enz.

1160

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN,
GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

1034

Blankgloeien en Hardsolderen

Onder blankgloeien worden gloeiprocessen verstaan, waarbij de schadelijke werking van de zuurstof uit de atmosfeer wordt uitgeschakeld en waarbij men tevens het te gloeien materiaal met een neutraal, een reducerend of opkokend gas (Schutzgas) omgeeft.

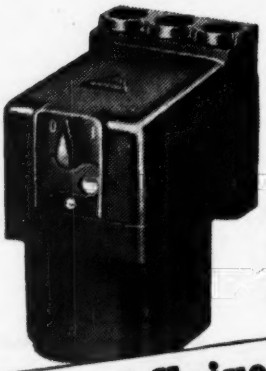
De toepassing van Blankgloeien met behulp van „Schutzgas" heeft in de laatste jaren in het buitenland een buitengewoon grote omvang aangenomen. Zo goed als een derde deel van alle industrieovens die bijv. in de Verenigde Staten gebruikt worden voor de warmtebehandeling van metalen, werken met „Schutzgas" of z.g. „controlled atmospheres". Helaas kennen wij voor beide termen geen goed Nederlands woord, zonder in een onverantwoorde vertaling te vervallen. Wij zullen dus in de rest van deze artikelen gebruik moeten maken van de term „Schutzgas".

Het doel van de toepassing van Schutzgas bij de verhitting van metalen is tweeledig. Voor het gemak beperken wij ons even tot ijzer. Ten eerste zal dan de aantasting van het oppervlak door de atmosfeer in de oven, die zuurstof (bij gasovens ook koolzuur en waterstof) bevat, verhinderd worden. Ten tweede zal echter, wanneer men verhit boven de grens waarbij de bekende walshuid ontstaat (550° C.), een reinigende werking optreden, waardoor de zich reeds op het metaal bevindende oxyden gereduceerd worden, eventuele andere verontreinigingen als olie of vet zonder verbranding verdwijnen, dus verdampen en door het gas worden weggevoerd. In ovens waarbij de onderdelen 550° C. verhit worden, zullen deze, wanneer Schutzgas wordt toegepast, worden omgeven door een atmosfeer die geen of weinig aantastende media bevat en waarin bovendien reinigende bestanddelen voorkomen, zoals bijv. waterstof en koolmono-oxyde. Bij hogere temperaturen verhindert dus de omgevende atmosfeer niet alleen de oxydatie, maar kan ook de reeds aanwezige oxyden reduceren.

De juiste samenstelling van het Schutzgas is voor de verschillende metalen en metaallegeringen niet eenvoudig en is vooral de laatste tijd het onderwerp van omvangrijke onderzoekingen. Voor staalplaat echter, dat bij de onderzoekingen steeds de belangrijkste plaats innam, zijn practisch alle vragen reeds volkomen beantwoord en is het dus mogelijk, aan alle eisen die aan een hiervoor bestemd Schutzgas gesteld worden, te voldoen. De Schutzgassen die in de oven moeten worden toegelaten, worden geproduceerd in een speciale Schutzgasontwikkelaar. Voor de toepassing bij de bewerking van staalplaat komt bijna uitsluitend een atmosfeer in aanmerking, die uit lichtgas en generatorgas, door verbranding geproduceerd wordt. Het is zelfs mogelijk Schutzgas te produceren uit afgewerkte verbrandingsgassen uit ovens. De zuurstof van de verbrandingslucht wordt dan hierbij gebonden en de bijna even schadelijke waterdamp, afkomstig van de verbranding wordt neergeslagen in koelers of op andere wijze uitgeschakeld. Het zuurstofvrije droge gas bevat dan nog kooloxyde en waterstof als agressieve bestanddelen, die niet alleen het metaaloxyde aantasten en verwijderen, maar ook de invloed van de zich ontwikkelende waterdamp en van het nog aanwezige kooldioxyde uitschakelen. Andere Schutzgassen worden ontwikkeld door het kraken van ammoniak, gestookt uit houtskool in generatoren of verkregen door kraken uit koolwaterstoffen. In verreweg de meeste gevallen, waarbij sprake is van het verhitten van staalplaat, is echter het uit LICHTGAS of GENERATORGAS verkregen Schutzgas het goedkoopst en met de meest eenvoudige middelen te fabriceren.

Uit de December-Tips, 2-maandelijks huisorgaan der **N.V. MAVOM, Mij. voor Oppervlak- en Metaaltechniek, LEIDEN.**

(advertentie)
943



FANAL
METZENAUER & JUNG

Fanal Universal 108
Afstand- of motorbeveiligingsschakelaar

In lucht of olie schakelend

Evenals alle andere Fanal-apparaten biedt ook deze schakelaar U de hoogste bedrijfszekerheid

Uitvoerige brochure op aanvraag verkrijgbaar

Fabrieksagent:
ELECTRO IMPORT
POSTBUS 60 • ZAANDAM • TEL. K 2980-2146

1263—4

N.V. VISSER & SMIT's
AANNEMINGMAATSCHAPPIJ
PAPENDRECHT
TEL.: DORDRECHT 6492

ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329-2

JUNKERS

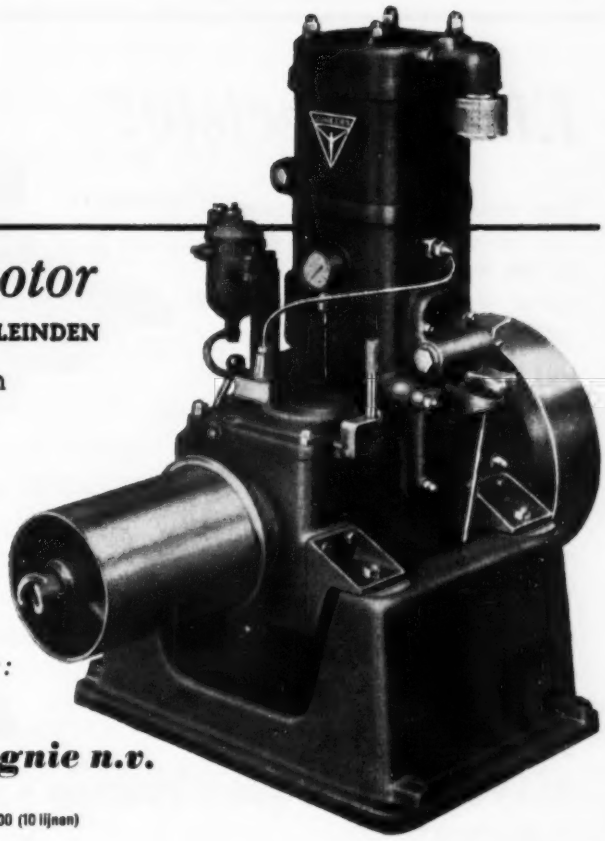
ideale kleine dieselmotor

VOOR SCHEEPS- EN STATIONNAIRE DOELEINDEN

Thans wederom op zeer korte termijn
te leveren in de uitvoeringen

1 - HK-65 A = 8-12 pk
2 - HK-65 A = 16-25 pk
Bij 1000/1500 omw./min.

Tegen uiterst lage prijzen.



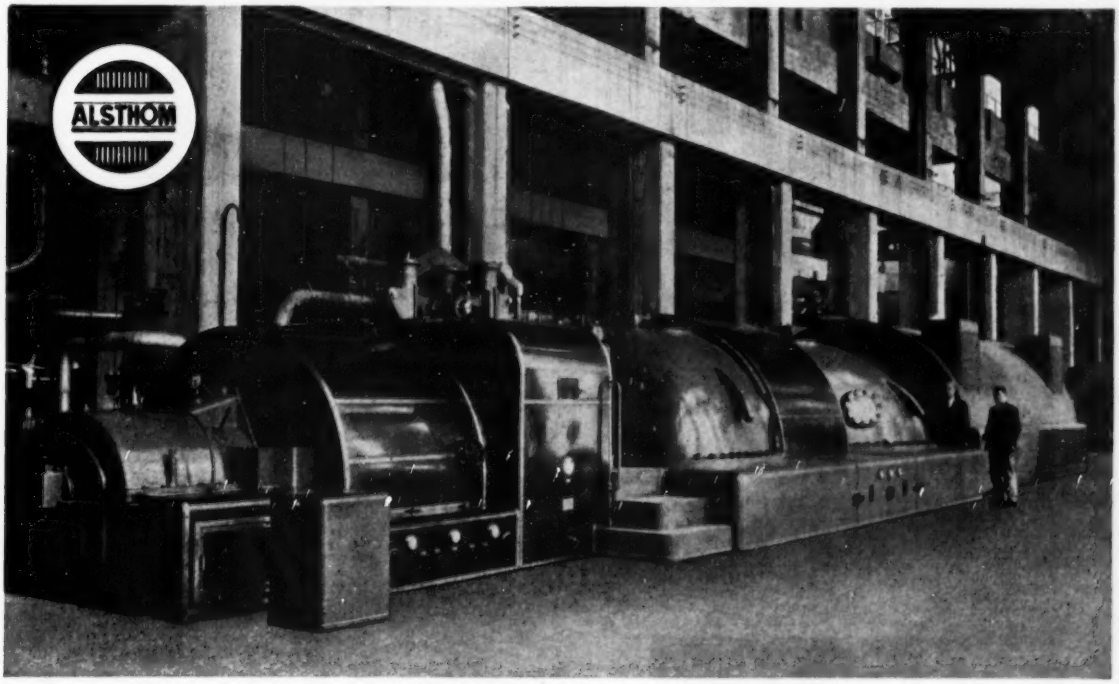
Hoofdvertegenwoordiger:

HANDELSCOMPAGNIE N.V. ROTTERDAM

handelscompagnie n.v.

Waalhaven O.Z. 1 - Rotterdam-Z. - Tel. 79500 (10 lijnen)

1294-6



ALSTHOM Turbogenerator van 110.000 kW.

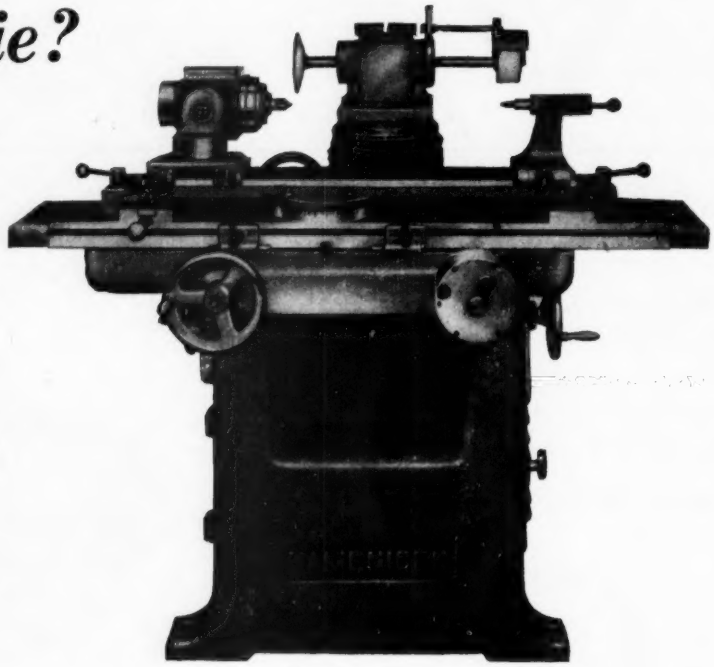
Vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië: N.V. Algemeene Maatschappij voor Electriciteit

CGE

KONINGINNEGRACHT 64, DEN HAAG — TEL. 11.20.10*

519

Eist U precisie?



Dan moeten Uw gereedschappen ook aan de hoogste eisen voldoen. Bij het naslijpen van Uw gereedschap gaat vaak veel van hun nauwkeurigheid verloren.

Doe dit daarom op een Kameníček gereedschapslijpmachine.

Kameníček slijpmachines zijn veel beter!

Wij demonstreren deze machine op de a.s. Voorjaarsbeurs stand no. 6065—6083.

KOVO PRAHA C.S.R.

N.V. OHMACH

V.S. OHMSTEDE — PAULUS POTTERSTRAAT 4, AMSTERDAM-Z. — TELEFOON: 713880 — 96471

1369

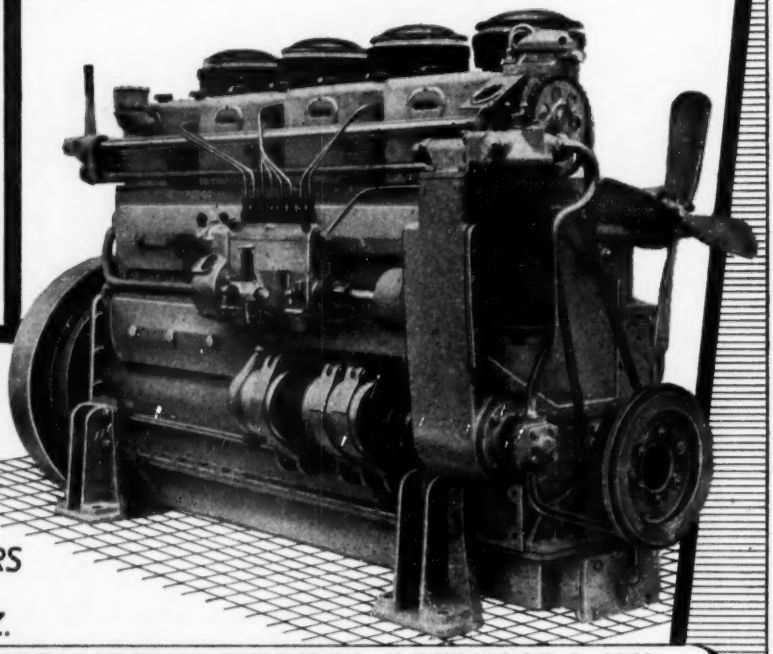
Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE STATIONNAIRE

DIESELMOTOREN

TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:

COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Vertegenwoordiger voor Indonesië: **Gebr. van SWAAY.**

1220—1

Alle producten van

THE CARBORUNDUM COMPANY

NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)

en hare beide

EUROPESE FABRIEKEN

worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken

CARBORUNDUM en ALOXITE

Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"

GROOTHANDELSGEBOUW, WEENA 723. TEL. 119590 — **ROTTERDAM-C.**

1287

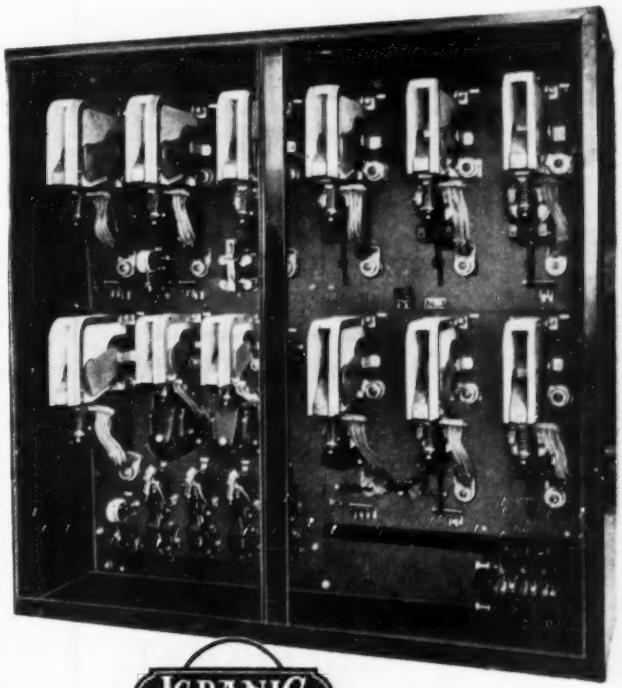
Aan kraanbesturingen hangen mensenlevens....

Het loont daarom hiervoor een fabrikaat te nemen van superieure kwaliteit.

„IGRANIC"

is een van de oudste en bekendste namen op dit gebied.

Hierbij afgebeeld is de besturing van een gelijkstroomhijsmotor 325 pk 220 V van een gieterijkraan.



IGRANIC

Van Wijk & Visser

GELDERMALSEN.

Baudoin

1215-KM

BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE - ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 - 45140 — TEL. K. 1850 — 7145 (Na 18 uur: 6258 en 3912)

790

IJSSELMONDE

KEMPER

BETON BOUWT BETER!

832

nederhorst gouda

- betonwerken
- utiliteitsbouw
- fabrieksbouw
- wegenbouw
- waterbouw
- grondwerken
- speciale heiwerken o.a.
  - a. vooraf klaargemaakte palen
  - b. Vibro in de grond gevormde palen
  - c. Prestcore-pulspalen

Specialisten op het gebied van funderingsproblemen

Voor inlichtingen:

N.V. tot Aanneming van Werken

v.h. H. J. NEDERHORST

GOUDA TELEFOON 4841 (4 lijnen)

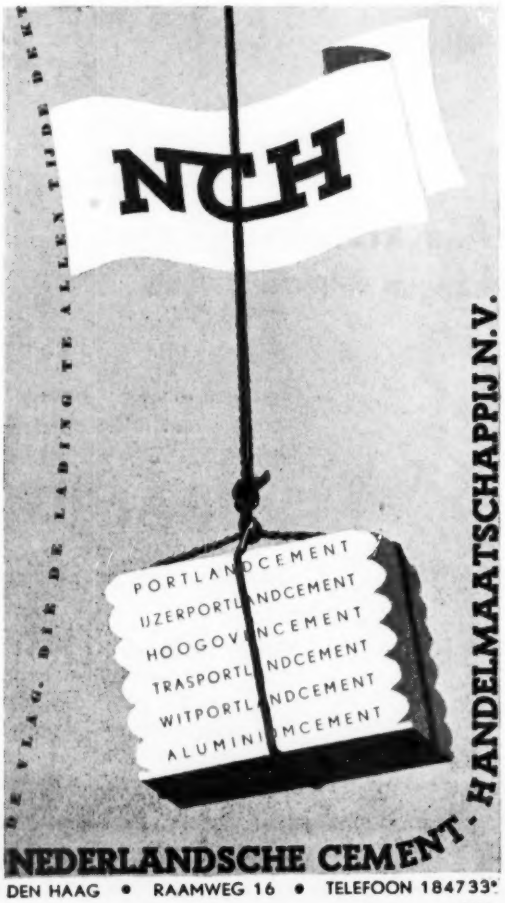
1235-1

K. J. LENTZ Telefoon 22603

Aannemer van weg- en waterbouw-, grond- en utiliteitsbouwwerken

GRONINGEN — WAGNERSINGEL 12

1090



DEN HAAG • RAAMWEG 16 • TELEFOON 184733

1339

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN Ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 66, 's-GRAVENHAGE

De berekening van de breukbelasting van een voorgespannen beton ligger [1]

door prof. ir G. MAGNEL

In de huidige ontwikkeling van onze kennis is het onmogelijk, door berekeningen de juiste breukweerstand van een ligger in voorgespannen beton te vinden.

Daarom ook bestaan er zoveel theorieën, die beweren dit probleem op te lossen. In al de gepubliceerde formules komen coëfficiënten voor, waarvoor de auteur waarden aanbeveelt, opdat de uitslagen min of meer zouden overeenstemmen met proefondervindelijk bekende resultaten. De meeste auteurs steunen op proefnemingen genomen met zeer kleine liggertjes, die alleen als speelgoed kunnen gebruikt worden in slecht uitgeruste laboratoria.

Nochtans dient het probleem opgelost met een voldoende benadering, want twee liggers, die volgens de elastische theorie hetzelfde zekerheidsdraagvermogen bezitten, hebben dikwijls zeer uiteenlopende breukbelastingen.

Onzes inziens moet de oplossing weinig steunen op theoretische beschouwingen en berekeningen, want deze zijn alle onjuist.

Ook nemen wij ons voor, proefondervindelijke resultaten met grote liggers te gebruiken om een redelijke empirische formule af te leiden. De meeste auteurs doen hetzelfde door te steunen op speelgoed en door de hele zaak te dompelen in een wetenschappelijk kleed, hetgeen naar onze zienswijze geen wetenschap is.

In de eerste plaats moet vastgesteld worden, dat een ligger zich op twee manieren kan gedragen tijdens een breukproef:

1. de ligger is voorgespannen met kabels, waarvan de totale dwarsdoorsnede niet groter is dan 0.2 percent van het product bh (b = breedte van de topflens, h = effectieve hoogte).

In dit geval breken de draden gewoonlijk eerst, maar alleen dan, wanneer een scheur wijd open is en zeer hoog reeds door de ligger gaat. Het krachtenspel in de ligger is dan zoals weergegeven in fig. 1; daar het beton dan niet ver van zijn breukspanning is op druk, kunnen wij aannemen, dat de spanning op de hoogte v' constant is.

De hefboomarm is dan $h - \frac{v'}{2}$ en het breukmoment:

$$M_{by} = \Omega_y R_{yb} \left(h - \frac{v'}{2}\right)$$

(R_{yb} = trekweerstand van de draden; b voor breuk, y voor ijzer).

In al de gevallen, die in de practijk voorkomen, zal men geen fout van 10% begaan door deze formule te schrijven als volgt:

$$M_{by} = 0.95\,\Omega_y R_{yb} h \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

2. Het percentage ijzer (in verhouding tot bh) is groter dan 0,2 percent.

Dan breekt het beton onder druk meestal eerst. Nochtans geschiedt dit eerst nadat een zeer wijde en diepe scheur ontstaan is, wat ons toelaat nog het krachtenspel van fig. 1 aan te nemen.

Het is evident, dat het breukmoment in dat geval gegeven wordt door:

$$M_{bb} = bv'R'_{bbp}\left(h - \frac{v'}{2}\right)$$

(b voor breuk, b voor beton, p voor prismas).

Het is hier dat de meeste auteurs beginnen met v' te willen berekenen door b.v. een vlakke vervormingswet aan te nemen, hetgeen toelaat te schrijven:

$$\frac{\delta'_{bb} - \delta'_{bo}}{\delta_y - \delta_{yo}} = \frac{v'}{h - v'}$$

(0 voor oorspronkelijk);

door δ bedoelen wij de eenheids-deformatie („strain" in 't Engels).

Maar deze formule is niet te gebruiken, want men kent de numerieke waarden van de δ niet. Ook volgens de auteurs maakt men dan verschillende veronderstellingen en men kan zoveel formules vinden als men wil.

Waarom niet schrijven:

$$M_{bb} = K\,bh^2 R'_{bbp}$$

met

$$K = \alpha\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \text{ voor } \alpha = \frac{v'}{h}$$

voor wat K betreft, die hangt waarschijnlijk af van het percentage ijzer $\lambda = \frac{\Omega_y}{bh}$.

Wij hebben gezocht naar al de liggers, die beproefd zijn

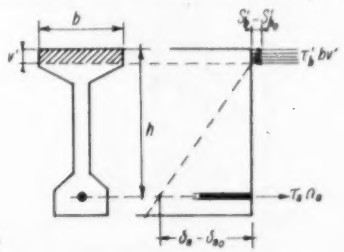


Fig. 1.

[1]) Gedeelte van de voordracht, gehouden voor de Betonvereeniging op 16 December 1952 te 's-Gravenhage.

TABEL I

N°	Oorsprong	b cm	h cm	Ω_u cm	100λ	R'_{bbp} kg/cm²	M_{bb} tm	K	K_1 kg/cm²
1 (1)	Laboratorium . .	40	73	4.71	0.161	400	48.0	0.057	23.0
2	Wavre	30	53	3.14	0.198	400	25.3	0.075	30.0
3 (2)	Neptune	30	26.5	1.81	0.227	410	7.1	0.082	33.7
4	Franki	147	149	65.1	0.298	523	1487.0	0.087	45.3
5	Philadelphie . . .	132	178	98.5	0.420	360	2630.0	0.175	62.0
6	Gand II	25	20	3.14	0.628	405	8.7	0.215	87.1
7	Tand III.	25	31	6.28	0.810	430	29.7	0.287	123.5
8	Guyon II	13.5	34.5	3.90	0.840	370	18.9	0.318	117.5

(1) in deze ligger breken de draden eerst.
(2) deze ligger is niet voorgespannen maar bewapend met Neptune staal.

TABEL II

N°	R_{yb} kg/mm²	$h : b$	l	$l : h$
1	150	1.83	3.0	4.1
2	150	1.76	12.0	22.6
3	144	0.85	5.0	18.9
4	154	1.02	34.3	22.8
5	172	1.35	48.2	27.1
6	173	0.80	4.0	20.0
7	173	1.24	6.0	19.3
8	167	2.56	—	—

geworden en waarvan wij al de gegevens hebben (speelgoed werd uitgesloten).

Wij hebben er maar acht gevonden (en na het maken van onze diagrammen nog een negende, die op 3% aan de gevonden wet beantwoordt).

Tabellen I en II geven alle inlichtingen aangaande de acht liggers.

Op fig. 2 geven wij de variatie van K met λ; het is nogal dicht bij een lineaire wet. Maar men vindt minder afwijkingen ten opzichte van een lineaire wet door een coëfficiënt K_1 te beschouwen bepaald door

$$K_1 = K\,R'_{bbp}$$

zodat

$$M_{bb} = K_1 bh^2$$

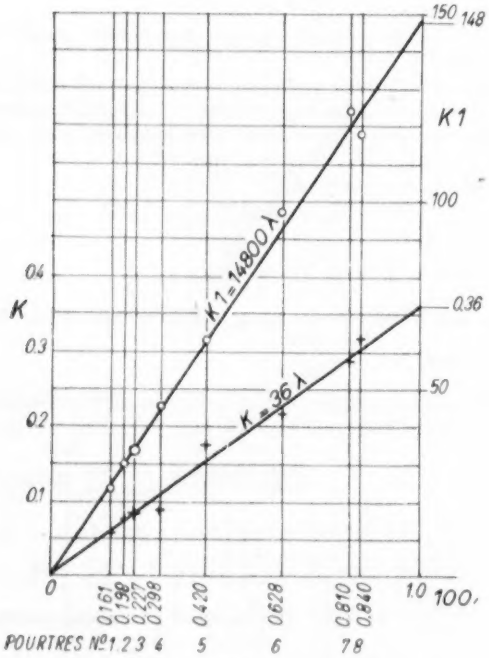


Fig. 2.

De beste waarde voor K_1 schijnt

$$K_1 = 14.800\ \lambda \text{ (in kg per cm}^2\text{)}$$

zodat onze eindformule is:

$$M_{bb} = 14.800\ \lambda\, bh^2 \text{ (in kg.cm.)} \quad . \; . \; . \; . \quad (2)$$

Laat ons opmerken, dat deze formule toepasselijk is alleen voor de hier beschouwde liggers of soortgelijke, maar dat zijn zeer uiteenlopende gevallen, die bijna al de in de practijk voorkomende liggers bevatten. Het zijn namelijk de gevallen waar:

a. de breuklast van de draden ligt tussen 144 en 172 kg/mm² en waar de draden aangespannen zijn van 0 tot 100 kg/mm²;

b. de waarde van R'_{bbp} ligt tussen 360 en 523 kg/cm²;

c. rechthoekig of dubbel té-vormige liggers, symmetrisch of niet met h begrepen tussen 26.5 en 178 cm;

d. λ ligt tussen 0.161 en 0.840 %;

e. de draden eindverankeringen hebben of door kleef gehouden worden;

f.-h. ligt tussen de spanwijdte gedeeld door 4.1 of 32.2;

g.-h : b ligt tussen 0.8 en 2.56;

h. de dikte van de bovenflens ten minste gelijk is aan een waarde die wij gaan berekenen en functie is van λ.

Het is opvallend, dat de dikte van de bovenflens ten minste gelijk moet zijn aan v' of $\alpha\, h$.

Daar de gemiddelde waarde van K gegeven is door (zie fig. 2).

$$K = 36\ \lambda$$

kan men schrijven:

$$\alpha\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) = 36\ \lambda.$$

Dit is een parabolische wet voor α in functie van λ (zie fig. 3). Tabel III geeft voor onze acht liggers de echte dikte van de bovenflens en de minimum vereiste waarde v'; al onze liggers beantwoorden aan de gegeven voorwaarde.

TABEL III

N°	$100\,\lambda$	α	e_{min} cm	e_{reel} cm
1	0.161	0.060	4.4	10.0
2	0.198	0.074	4.0	10.0
3	0.227	0.100	2.9	10.0
4	0.298	0.131	17.0	20.0
5	0.420	0.185	28.5	29.3
6	0.628	0.276	5.2	rect.
7	0.810	0.357	10.9	rect.
8	0.840	0.370	12.8	—

Te noteren is, dat de ligger nr 3 niet voorgespannen is, maar bewapend met Neptune-staal, een staalsoort van dezelfde weerstand als de gewone staaldraden gebruikt in de andere liggers, maar met verhoogde kleef.

Men begrijpe goed, waarom deze ligger beantwoordt aan dezelfde wet als de andere; inderdaad, de rek van de draden

tijdens hun voorspanning tot 100 kg/mm² is slechts van de orde van 0.5 in 1.000, hetgeen te verwaarlozen is tegenover de rek der draden dicht bij het breken van de ligger.

Noteren wij nog, dat ligger nr 1 breekt, doordat de weerstand der draden eerst overwonnen is; dat is ook niet iets om ons te verwonderen; inderdaad, formule (1) kan als volgt geschreven worden:

$$M_{by} = 0.95\, R_{yb}\, \lambda\, bh^2$$

en $0.95\, R_{yb}$ is van de orde van 14.800 kg/mm².

Zekere belangrijke gevolgtrekkingen kunnen afgeleid worden uit bovenstaande theorie:

a. voor de bestudeerde liggers hangt het breukmoment niet af van R'_{bbp}.

b. het breukmoment is evenredig met λ.

c. de dwarsdoorsnede van de kabels te plaatsen in een ligger met breedte b, die weerstand moet bieden aan een breukmoment M_{bb}, is omgekeerd evenredig met h.

d. is S de gewenste zekerheid tegen de breuk, dan vindt men door formule (2) toe te passen:

$$h = \beta \sqrt{\frac{M}{b}} \quad \text{met } \beta = \sqrt{\frac{S}{14800\lambda}} \text{ (kg en cm)}$$

M zijnde het totaal moment $M_p + M_q$.

Neemt men b.v. $S = 2.5$, dan vindt men de volgende waarden voor β (in kg en cm)

voor 100λ =	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
,, β =	0.238	0.206	0.183	0.168	0.156	0.146

Nemen wij b.v. het geval $100\lambda = 0.5$ en een ligger voor welke in gewoon gewapend beton $M_p = M_q$

in voorgespannen beton $M_p = 0.5\, M_q$

dan heeft men in voorgespannen beton:

$$h = 0.183 \sqrt{1.5} \sqrt{\frac{M_q}{b}} = 0.224 \sqrt{\frac{M_q}{b}}$$

met

$$\Omega_a = 0.00112\, b \sqrt{\frac{M_q}{b}}$$

Daartegenover heeft men in gewapend beton met $R'_b = 70$ cm en $R_y = 1400$ kg/cm²

$$h = 0.279 \sqrt{2} \sqrt{\frac{M_q}{b}} =$$

$$= 0.394 \sqrt{\frac{M_q}{b}} \text{ met } \Omega_a = 0.00422\, b \sqrt{\frac{M_q}{b}}$$

De hoogte h, van het gewoon gewapend beton, is dus gedeeld door 1.76 en de ijzerdoorsnede door 3.77.

Deze besparingen vermeerderen bij een verhoging van de overspanning.

e. Bovenstaande beschouwingen leiden ons tot een nieuwe methode voor het berekenen van een ligger in voorgespannen beton, die een gegeven moment M moet opnemen met een gegeven zekerheid S tegen de breuk.

De gegevens zijn M, b en S. Is h gegeven, dan vindt men door (2) onmiddellijk:

$$\lambda = \frac{SM}{14800bh^2}$$

Is h niet gegeven, dan kiest men een λ, b.v. $\lambda = 0.5$ % en dit geeft:

$$h = \beta \sqrt{\frac{M}{b}}$$

β gegeven zijnde door (3), b.v. 0.183 in dit geval.

In de twee gevallen moet de dikte der topflens tenminste $\alpha\, h$ zijn met

$$\alpha = 1 - \sqrt{1 - 72\lambda}$$

zegge hier $0.22\, h$.

Daarna kiest men de dikte der rib of ziel van de ligger, zó dat het betonneren gemakkelijk zal zijn.

Van dit ogenblik af blijft alleen nog over de afmetingen van de onderste flens vast te leggen.

Deze zal natuurlijk minimum moeten zijn. Daar men het getal kabels kent (Ω_y gevonden), kan men gemakkelijk de minimum rechthoek tekenen die past.

Nu blijft nog alleen de elastische berekening over; men moet er inderdaad voor zorgen, dat ten tijde der voorspanning het beton der onderste vezels geen te grote drukspanning krijgt en dat het beton der bovenste vezels geen te grote trek moet opnemen; tenslotte dient nagegaan te worden of onder volle last de onderste flens niet scheurt.

Zijn aan die voorwaarden niet voldaan met de minimum onderste flens, dan vermeerdert men er de breedte van.

Wel op te merken, dat men zich niet meer moet bekommeren om de elastische spanning in de bovenste vezels onder volle belasting, aangezien men weet dat de zekerheid tegen het breken van dit beton S is.

Hier volgt een voorbeeld van berekening.

Gegevens:

$l = 30$ m. $\quad q = 1.85$ t/m $\quad b = 100$ cm

$S = 2.5$

de totale hoogte is 1.40, dus $h = 1.25$ m.

Oplossing: (fig. 4)

Veronderstellen wij $p = 1.35$ t/m

Volgens (3) heeft men $\beta = 0.208$ en $\lambda = 0.39$ % met $\alpha = 0.154$.

Men neme dus 128 draden van 7 mm. in de vorm van een middenkabel met 48 en twee zijkabels met ieder 40 draden.

De minimum dikte van de bovenste flens moet $0.154 \times \times 125$ zegge 20 cm zijn.

Laat ons nu de onderste flens bestuderen: haar hoogte moet minimum 30 cm zijn met het oog op de afmetingen der kabels.

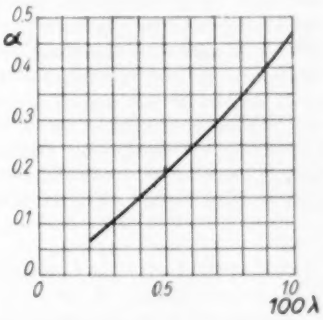


Fig. 3.

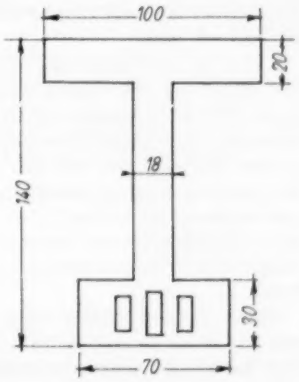


Fig. 4.

De minimum breedte is 40 cm, maar een eerste berekening toont aan, dat hiermede niet volstaan kan worden. Nemen wij 70 cm, dan vindt men de volgende spanningen:

		initiaal	*later*
p + voorspr.	boven	+ 38.7 kg/cm²	+ 45.9 kg/cm²
	onder	+ 146.0 ,,	+ 108.0 ,,
$p + q$ + voorspr.	boven	+ 135.0 ,,	+ 142.2 ,,
	onder	+ 41.5 ,,	+ 3.5 ,,

De oplossing is voorgesteld op fig. 4; ze is nog theoretisch; men zal aan sommige vlakken een lichte helling moeten geven om het wegnemen der mallen te vergemakkelijken.

Opmerking.

Sedert het bovenstaande werd geschreven, hebben wij kennis genomen van een negende ligger, waarvan wij al de gegevens hebben; deze is gemaakt volgens het Freyssinetsysteem.

$h = 111.5$ cm $\quad b = 72.5$ cm $\quad l = 15.90$ m

84 draden van 5 mm $\Omega_a = 16.5$ cm²

$\lambda = 0.204$ %; dikte bovenste flens 15.5 cm.

De formule geeft als breukmoment

$$M_{bb} = 14800 \times 0.240 \times \frac{1}{100} \times 72.5 \times 111.5^2 = 272 \text{ tm.}$$

De breukproef heeft 264.7 tm. gegeven, zegge een verschil van 3%. De minimum dikte nodig voor de bovenste flens is 8.3 cm, aan welke voorwaarde ruimschoots is voldaan.

Beraadslaging

De op de voordracht gevolgde discussie betrof voor een gedeelte de onderwerpen, waarvan op verzoek van prof. Magnel hier geen verslag wordt gepubliceerd wegens eerdere publicatie. Naar aanleiding van vragen, betrekking hebbende op de door hem voorgestelde vereenvoudigde berekening van voorgespannen liggers, deelde inleider mede, dat bij de door hem opgestelde formules uitsluitend werd uitgegaan van een wapening met staal van hoge trekvastheid; zachtstaal zou andere uitkomsten geven. De mate van aanhechting speelde bij de beschouwde liggers geen rol, omdat dit uitsluitend balken waren met geconcentreerde kabels. De conventionele vloeigrens is voor het gedrag dezer balken van geen betekenis.

Een der debaters achtte het een gevaar van eenvoudige reken-methoden voor voorgespannen constructies, dat op een tijdstip, waarop er nog veel is, waarover men het nog niet eens is geworden, ook niet-competente rekenaars en aannemers zich op dit terrein zullen gaan begeven.

Hierop ging prof. Magnel vrij uitvoerig in. Hij betoogde dat hij met zijn voorstel, dat z.i. op een gezonde basis berust, iets heeft willen toevoegen aan de bestaande berekeningswijzen.

Wat betreft het gevaar, dat de snelle ontwikkeling van het voorgespannen beton zou kunnen opleveren, wees hij er op, dat hij, dank zij het door hem geleide bureau SECO, dat in België contrôle op de berekening en uitvoering van werken uitoefent, veel ervaring heeft opgedaan. Alle de laatste 12 jaar in België uitgevoerde werken in voorgespannen beton (± 150) werden door dit bureau gecontroleerd. In het begin werd voor de verzekering dezer werken en gebouwen een met 15% verhoogde premie gevraagd, welke eis men de laatste 6 jaar echter heeft laten vallen. Vergeten mag echter niet worden, dat toen al deze werken door *serieuze* aannemers werden uitgevoerd. Waar de aannemers thans een moeilijke tijd doormaken, ligt de zaak nu minder gunstig, aangezien vele kleine niet-competente aannemers mede inschrijven. Dit heeft ook het minder gunstige effect, dat zelfs bona fide aannemers met minder goede projecten te voorschijn komen om maar goedkoop te zijn.

Om aan deze misstand een einde te maken zou prof. Magnel er de voorkeur aan geven om bij aanbestedingen een beperkt aantal aannemers tot inschrijvers uit te nodigen, terwijl de directies niet de verplichting moeten hebben om per se aan de laagste inschrijver het werk te gunnen.

Hij acht het niet mogelijk om thans over te gaan tot het vaststellen van bindende voorschriften voor constructies in voorgespannen beton en dit voornamelijk om commerciële motieven. Door dergelijke voorschriften zouden n.l. zo goed als zeker verschillende systemen uitgesloten worden, wat zonder twijfel felle oppositie tengevolge zou hebben.

Hoe groot de faam van prof. Magnel als geleerde èn als redenaar is, bleek wel uit de bijzonder grote opkomst der leden, tè groot voor de zaal in het Kon. Instituut van Ingenieurs. Mochten wij in de toekomst wederom het voorrecht mogen hebben om prof. Magnel als spreker in ons midden te zien, dan zal dus naar een ruimere localiteit uitgezien moeten worden.

JAARVERSLAG VAN DE COMMISSIE VOOR UITVOERING VAN RESEARCH (C.W.R.) OVER HET JAAR 1952

Indien bij het begin van 1953 de werkzaamheden op het gebied van het experimenteel betononderzoek gedurende 1952 in een eerste verslag worden samengevat, dan zal daarin in de eerste plaats met grote voldoening moeten worden herdacht het feit, dat op zo harmonische wijze een samenwerking tot stand is gekomen tussen de Betonvereeniging en het bedrijfsleven, vertegenwoordigd door de bij de Stichting Cement Centrale voor Nederland (C.C.N.) aangesloten cementindustrieën en de Beton Aannemers Bond.

Op 31 Januari 1952 werden in de eerste vergadering van de Commissie van Advies voor Research, waarin zitting hebben de vertegenwoordigers van voornoemde cementindustrieën, van de Beton Aannemers Bond en de drie door de Betonvereeniging benoemde bestuursleden van de Commissie voor Uitvoering van Research t.w. de heren dr ir A. M. Haas, ir R. C. Ophorst en ir N. J. Rengers, de voorstellen van laatstgenoemde commissie inzake de organisatie van het betononderzoek naar vorm en technische wijze van uitvoering, goedgekeurd. Hierna kon met het instellen der onderzoekingscommissies een aanvang worden gemaakt.

Teneinde aan de opzet van de organisatie meer bekendheid te geven en de idee van betonresearch meer ingang te doen vinden, werd door de heren dr ir A. M. Haas en ir R. C. Ophorst op 22 April 1952 voor de Betonvereeniging een causerie gehouden resp. over „experimenteel betononderzoek" en „financiering en organisatie van het experimenteel betononderzoek".

Uit de veelheid van urgente vraagstukken, welke in studie resp. onderzoek konden worden genomen, werden de navolgende onderzoekingscommissies, gerangschikt naar de aard van het in studie te nemen onderwerp, in C.U.R.-verband ondergebracht resp. ingesteld:

A. Theoretische onderzoekingen.

A. 1: Vereenvoudigde berekening van schaalconstructies, ontwerpformules.

Ten behoeve van het vooronderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 1.500.—. Door deze commissie is per 16 Januari jl. een conclusie omtrent het vooronderzoek, alsmede een voorstel ten behoeve van een programma voor het onderzoek, ingediend.

A 2: Vergelijking van de plasticiteitsberekening ten opzichte van de resultaten van de elasticiteits-theorie.

Voor het vooronderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 500.—; voor het onderzoek werd door de C.A.R. toestemming verleend tot een bedrag van *f* 40.000.—.

Deze commissie bracht medio Augustus rapport uit van het vooronderzoek en is inmiddels tot het onderzoek overgegaan.

A 3: Bestudering en onderzoek van de eindverankeringen in voorgespannen beton.

Ten behoeve van het vooronderzoek werd voor deze commissie een bedrag uitgetrokken van *f* 1.000.—. Omtrent het tijdstip, waarop rapport kan worden uitgebracht, is tot dusver nog niets bekend.

A 4: Onderzoek naar de belastingsspreiding.

Ofschoon deze commissie eerst in Januari 1953 werd ingesteld, hoort zij om administratieve redenen en in verband met het feit, dat zij reeds in STUVO-verband werkzaam is geweest, tot het verslagjaar 1952 te worden gerekend.

Voor het vooronderzoek werd een bedrag uitgetrokken van *f* 1.000.—.

B. Materiaal-eigenschappen.

B 1: Mechanisch verdichten van beton.

Voor het vooronderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 4.500.—.

Rapport van het vooronderzoek kan onvoorziene omstandigheden voorbehouden, in Maart a.s. worden tegemoet gezien.

B 2: Literatuur-onderzoek en publicatie over de gradering van beton.

Voor het vooronderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 3.000.—.

Vermoedelijk kan in de loop van Januari of Februari a.s. een voorlopig rapport omtrent het vooronderzoek worden uitgebracht.

B 3: Niet-destructief onderzoek van beton.

Ten behoeve van het onderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 20.000.—.

Deze commissie werd ingesteld op 11 November 1952 en beoogt het voorbereidend werk, dat door het Bouwmaterialen Instituut was begonnen, voort te zetten en tot voor de practijk bruikbare resultaten te brengen.

C. Practische toepassingen.

C 1: Onderzoek van het nuttig effect van lassen in en haken aan wapeningsstaven. Onderzoek naar de scheurvorming en aanhechting bij toepassing van geprofileerd staal.

Ten behoeve van het vooronderzoek werd een bedrag uitgetrokken van *f* 2.000.—.

Vermoedelijk zal in de maand Mei een rapport inzake scheurvorming kunnen worden tegemoet gezien.

C 2: Onderzoek betreffende het beton storten bij lage temperaturen.

Voor het vooronderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 1.500.—.

Deze commissie werd ingesteld in Juni 1952 en zal in het gunstigste geval in het voorjaar 1953 een critisch résumé van het in studie genomen onderwerp kunnen indienen.

C 3: Beugels in gewapend beton kolommen.

Ten behoeve van het vooronderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 1.000.—.

Het rapport kan vermoedelijk in het voorjaar 1953 tegemoet worden gezien.

D. Proefnemingen aan het bouwwerk zelf.

D 1: Onderzoek van de statische druk uitgeoefend door cement op silo-wanden bij pneumatische aftapping.

Ten behoeve van het vooronderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 1.750.—.

Het eindrapport van deze commissie zal vermoedelijk omstreeks einde 1953 worden ingediend.

D 2: Meetmethoden bouwplaats.

Voor het vooronderzoek werd uitgetrokken een bedrag van *f* 2.000.—.

Deze commissie werd ingesteld op 10 November 1952.

In totaal waren dus in het eerste jaar van het bestaan van het Fonds voor Experimenteel Betononderzoek 12 onderzoekingscommissies werkzaam, terwijl een 13e commissie, nl. C 5 (studie en vergelijking van de buitenlandse betonvoorschriften), waarvoor een bedrag van *f* 5.000.— is uitgetrokken, na goedkeuring door de C.A.R., vermoedelijk begin Februari a.s. zal worden ingesteld.

Ten behoeve van het voor- en het onderzoek werd met inbegrip van de hiervoor genoemde commissie C 5, een totaalbedrag van *f* 84.750.— toegewezen.

Het aantal onderzoekingscommissies en het daarvoor uitgetrokken bedrag tonen aan, dat het Fonds voor Experimenteel Betononderzoek in een belangrijke behoefte voorziet. Verwacht mag worden, dat talrijke vraagstukken op het gebied van beleid en organisatie steeds meer de aandacht zullen vragen. Het bleek in 1952 reeds spoedig noodzakelijk, een secretariaat van de C.A.R. in te stellen, waaraan door de Verkoopassociatie Enci-Cemij N.V. volle medewerking werd verleend.

Ook kan in dit verband het belang van de bijeenkomst der leden van de Onderzoekingscommissies, zoals deze op Vrijdag 7 November 1952 plaats vond en bij welke gelegenheid door de rapporteurs verslag werd uitgebracht van de stand van het onderzoek, moeilijk worden onderschat.

De samenwerking in alle geledingen wettigt de overtuiging, dat, ofschoon Nederland in vergelijking met het buitenland op dit ogenblik, wat het georganiseerde betononderzoek betreft, een achterstand heeft in te halen, de toekomst met vertrouwen mag worden tegemoet gezien.

Aan het slot van dit korte overzicht mag een woord van waardering en erkentelijkheid niet achterwege blijven voor hetgeen zowel door het bedrijfsleven en de Betonvereeniging als door de leden van de onderzoekingscommissies in het belang van het georganiseerde betononderzoek gedurende het eerste jaar van zijn bestaan werd gepresteerd.

Commissie voor Uitvoering van Research,

De Secretaris,
J. Huybregts.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Beton in agressieve omgeving

Door de „Arbeitsausschuss „Betonschädliches Wasser" im Deutschen Ausschuss für Stahlbeton" zijn richtlijnen opgesteld voor de uitvoering van betonwerken in water of grond, die schadelijke stoffen bevatten, zoals zee- en veenwater, agressief grond- of afvalwater en industriewater.

Een opsomming der agressieve stoffen wordt gegeven, alsook waar deze aangetroffen worden. Opvallend is daarbij het verschil van het zoutgehalte in de Oostzee (0,7 %) en de Noordzee en Atlantische Oceaan (rd. 3,5 %).

Van de industrieën, die schadelijk afvalwater geven, worden genoemd: cokes-fabrieken, kolenmijnen, celstoffabrieken, suikerfabrieken, leerlooierijen, verffabrieken, verzinkerijen en zuivelfabrieken.

Stromend water is gevaarlijker dan stagnerend water, omdat de schadelijke stoffen steeds vernieuwd worden.

Vers, nog niet voldoend verhard beton is gevoeliger voor de agressie dan ouder beton. Een voorafgaande verharding aan de lucht verhoogt als regel de weerstand van het beton.

Dicht beton biedt meer weerstand. Alle vergroting der geëxposeerde vlakken, b.v. ruw oppervlak, vergemakkelijkt het bederf en moet daarom zoveel mogelijk vermeden worden.

Waar het maken van dicht beton op de voorgrond moet staan, zal bijzondere aandacht zijn te besteden aan de w.c.-factor en de granulering der toeslagstoffen, zodat geen ontmenging optreedt, noch water afgestoten wordt. Meer in het bijzonder is dit van betekenis voor constructies, die aan waterdruk weerstand moeten bieden.

De watercementfactor zal in het algemeen niet hoger dan 0,5 moeten zijn voor samengestelde en gewapende constructies en niet hoger dan 0,6 voor ongewapend massabeton (voor beton in sterk-agressieve omgeving zie hieronder).

De poriën van het verdichte, verse beton zal niet meer dan 1% van het volume mogen bedragen.

Het totaalvolume der poriën van 1%, resp. 0,5 % is niet overschreden, indien:

$$\frac{Z}{s_z} + \frac{K}{s_k} + W \geqq 990 \text{ resp. } 995 \text{ dm}^3$$

Hierin zijn Z, K en W het gehalte aan cement, toeslagstoffen en water in kg per m³ vers beton, s_z het soortelijk gewicht van het cement en s_k het gewicht der gezamenlijke toeslagstoffen in waterverzadigde, oppervlakdroge toestand.

Worden Darex of soortgelijke poriënvormende middelen gebruikt, dan mag het poriënaandeel hoogstens 5% zijn.

Bij de vaststelling van de *w.c.*-factor mag tras niet als bindmiddel meegeteld worden.

Scherpe kanten zijn zoveel mogelijk te vermijden. Stortnaden moeten bij voorkeur boven of onder de eb-vloedzone aangebracht worden. De bovenkant dezer naden is met zorg te behandelen door b.v. het door zandstralen ontdoen van cementslijm en het grondig bevochtigen voordat met het verdere storten een aanvang wordt gemaakt.

Het bestrijken met bitumen of teer in de vorm van emulsies kan nuttig zijn om het verse beton tijdens de verharding te beschermen.

Bij betonneren onder zeewater mag de *w.c.*-factor niet hoger dan 0,4 zijn, wat in de regel overeenkomt met een cementgehalte van tenminste 400 kg per m³ beton.

Voor beton in sterk-agressieve omgeving moet de *w.c.*-factor liggen onder 0,48 voor samengestelde gewapende constructies en 0,55 voor ongewapend massabeton, terwijl de poriën niet meer dan 0,5 % van het volume mogen innemen.

De betondekking van gewapend beton constructies in zeewater en derg. moet tenminste 50 mm zijn. Indien erosie door zand of ijs te vrezen is, zal deze dekking nog verhoogd moeten worden.

Hierboven zijn de voornaamste bepalingen der conceptrichtlijnen aangegeven. Het ontwerp is in zijn geheel in *Beton- und Stahlbeton* van 1 Januari 1953 opgenomen.

Revolutionnaire nieuwigheden bieden zij niet, hetgeen echter ook niet te verwachten was.

Sw.

MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

Nieuwe Leden

Als lid zijn toegetreden:

Dienst der Gemeentewerken te Leiden; N.V. Betonmortelfabriek „Rotterdam" (Befaro) te Rotterdam; ir F. P. J. Berbée te Helmond; T. Boot te Rotterdam; D. Bus te Rotterdam; ir A. Cornelus te Amsterdam; prof. ir A. de Heer te Delft; Dipl. Ing. L. J. Kleintjes te Amsterdam; ir P. C. Kreijger te Wateringen; ir K. H. L. Lambo te Borne en N.V. Panagro te Warmond.

Voor het lidmaatschap hebben zich aangemeld:

A. J. Branolte te Den Haag; ir M. F. van Dun te Delft.

Voordracht Mr. D. H. New

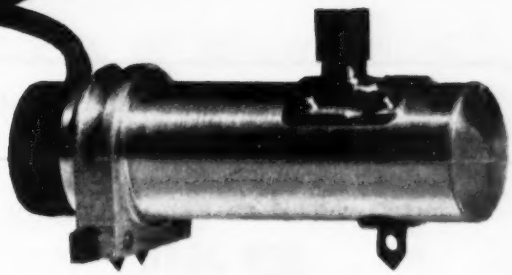
Op Dinsdag 3 Maart a.s. te 14.00 uur zal Mr. D. H. New voor de Betonvereeniging in het Kon. Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage een voordracht houden over: *„Outstanding structural features of the new hangars for British European Airways at London Airport"*.

Conclusies Congres 1952 van de Association des Ponts et Charpentes

In het Algemeen Gedeelte van dit nummer van *De Ingenieur* zal men kunnen vinden de conclusies van het Congres 1952 van de Association des Ponts et Charpentes gehouden te Cambridge. Een gedeelte van de conclusies heeft betrekking op constructie in beton en spanbeton.

Inhoud BETON 2: De berekening van de breukbelasting van een voorgespannen beton ligger, door prof. ir G. Magnel. — Jaarverslag van de Commissie voor Uitvoering van Research over het jaar 1952. — Korte Technische Berichten: Beton in agressieve omgeving. — Mededelingen.

$\frac{1}{10.000}$ mm.



Het meten van verplaatsingen van $\frac{1}{10.000}$ mm.

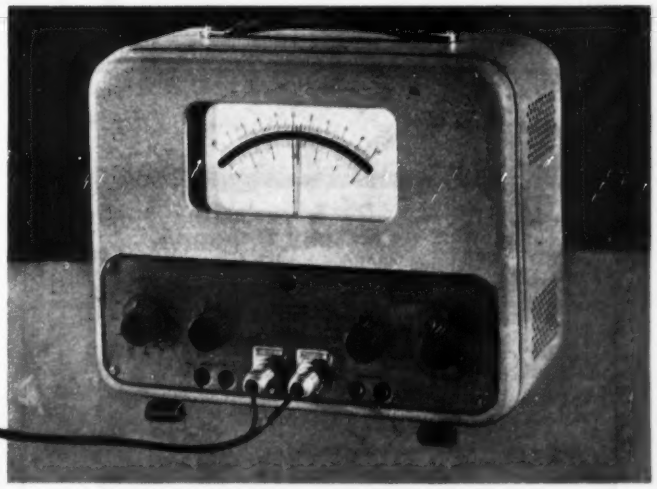
is mogelijk met onze verplaatsingsopnemer

GM 5538 en electronische meetbrug GM 5536

Vraag vrijblijvend inlichtingen

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ

VOOR NEDERLAND · EINDHOVEN



Kent U
„PHILIPS NIEUWS voor BEDRIJVEN"?
Geregelde toezending volgt gratis op aanvrage.

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

ROER- EN MENGWERKEN

Jaarbeurs 17-26 Maart 1953,
Croeselaan, vak VIII 801-803

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

995-2

I. B. I. V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

921

O.N.R.I.
Orde van
Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs

Onafhankelijke adviezen, ontwerpen, toezicht op uitvoering

Waarborg voor deskundigheid en integriteit

VAKGEBIEDEN:
Bouw- en Waterbouwkunde (civiel-ingenieurswerken); Verwarmings- en Ventilatietechniek; Openbare Gas- en Watervoorziening; Werktuigkunde; Electrotechniek; Bedrijfsorganisatie; Koeltechniek; Physische en Chemische Technologie.

Vraagt ledenlijst, m. beschrijving der Grondregelen van de O.N.R.I. en omschrijving van de Vakgebieden der Ingenieurs, aan bij het
Secretariaat: Laan van Meerdervoort 343, Den Haag.

1275

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK
Afd. Giet-, Wals- en Trekbedrijven
ALBLASSERDAM
vraagt voor haar
METAALKUNDIG LABORATORIUM

EEN JONG WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR OF TECHNOLOOG

Enige ervaring op het gebied van metaalkundige problemen van staal is wel gewenst, doch niet strikt noodzakelijk, aangezien het in de bedoeling ligt de candidaat een grondige opleiding te geven.

Vereisten: Intensieve belangstelling voor metaalkunde en researchwerk op het gebied van staal en in staat om op den duur zelfstandig leiding te geven bij de contrôle, onderzoek en ontwikkeling ter verbetering van de fabricagemethoden.

De candidaat moet genegen zijn zich aan een psychotechnisch onderzoek te onderwerpen.

Sollicitaties met uitvoerige gegevens worden schriftelijk ingewacht aan het kantoor te Alblasserdam.

GEMEENTE GRONINGEN

Aan de Inrichtingen voor Dagnijverheidsonderwijs (Afd. M.T.O. en Zeevaartkunde) worden per 1 Sept. a.s. of eerder gevraagd:
a. **EEN LERAAR** in radiokunde voor 10 lessen p.w., eventueel aangevuld met lessen in electriciteits- en trillingsleer tot max. 29 uur p.w. (volledige betrekking).
b. **EEN LERAAR** in wis- en natuurkunde (bij voorkeur n.i., t. e.i. of drs) voor volledige betrekking c.q. voor 12 à 19 lessen p.w.
Salaris Rijksregeling. Sollicitatiën (op zegel) met uitvoerige inlichtingen binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad aan B. en W. Inlichtingen bij de Dir. (Petr. Driessenstr. 3).

Aannemingsbedrijf in het westen des lands vraagt voor spoedige indiensttreding

JONG INGENIEUR b.i.

met enige jaren ervaring in burgerlijke- en utiliteitsbouw, voor berekening van constructies en leiding van enkele harer werken.

Volledige sollicitaties welke vertrouwelijk worden behandeld, in te zenden onder no. 1054 a. d. Uitg v. d. blad.

N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij,
Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage,
vraagt voor tewerkstelling op haar Hoofdkantoor en eventueel later uitzending naar één harer overzeese bedrijven, een

CIVIEL INGENIEUR

met uitgebreide ervaring op het gebied van staalconstructies. Leeftijd maximum 34 jaar.

Brieven met volledige bijzonderheden te richten aan de afdeling PS-7 van bovengenoemde Maatschappij.

N.V. „INDUSTRIE" TE VAASSEN
vraagt voor één van haar fabrieken een

JONG WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

als assistent van de bedrijfsleider voor verdere ontwikkeling der producten en toezicht op de installatie.

Sollicitanten met interesse voor de Chemie genieten de voorkeur.
Sollicitaties (uitsluitend schriftelijk) te richten aan de Directie.

N.V. v/h H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - Ring 635

TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

DE N.V. NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN TE UTRECHT

vraagt voor haar Dienst van Materieel en Werkplaatsen enige

WERKTUIGKUNDIGE INGENIEURS

met ervaring op het gebied van dieselmotoren.

Zowel oudere ingenieurs met ervaring, als jonge ingenieurs, die op dit gebied zijn afgestudeerd, kunnen in aanmerking komen.

Zij, die reeds eerder solliciteerden, behoeven dit niet opnieuw te doen.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de 2e Afdeling van de Algemene Dienst der N.V. Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht.

N S

Grote instelling op wetenschappelijk gebied met goede soc. voorzieningen vraagt:

WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

met interesse voor research-werk. Leeftijd tot 30 jaar. Uitv. brieven onder no. 1052 aan de Uitgever van dit blad.

UITZENDING OVERZEE

N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ

Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage, vraagt voor uitzending naar Curaçao

1. **een HOOFD voor de bedrijfsschool (lager en uitgebreid techn. onderwijs)**
   Minimum vereiste voor deze functie is een M.T.S.- of gelijkwaardige opleiding. Gegadigden moeten bovendien over gedegen ervaring en leidinggevende capaciteiten beschikken.
2. **een LEERKRACHT vaktekenen en vaktheorie voor metaalbewerkers**
   in het bezit van de N.O.-akten N IV en Nj. Leeftijd maximum 35 jaar.

Brieven met opgave van opleiding, aktenbezit en ervaring en met aanduiding naar welke der bovengenoemde functies men solliciteert, te richten aan bovengenoemde Maatschappij, Afdeling PS-7

Zij die reeds eerder een sollicitatie indienden voor practijkleraar in bedrijfsvakscholen overzee, behoeven deze niet te herhalen.

Gemeente Nijmegen.

HERHAALDE OPROEPING

Bij de **DIENST PUBLIEKE WERKEN EN VOLKSHUISVESTING** kan in verband met de uitbreiding van de dienst, worden geplaatst een

CIVIEL OF BOUWKUNDIG INGENIEUR

in staat het Hoofd van de afdeling Openbare Werken te vervangen, in de rang van **Ingenieur 1e klasse.**

Aanstelling kan geschieden in tijdelijke of vaste dienst.
Salarisgrenzen: min. *f* 6.882,—,
max. *f* 8.403,—,
inclusief duurtetoelagen
(6 jaarlijkse verhogingen)

Gegadigden moeten meerjarige practijk hebben in overheidsdienst, in staat zijn een belangrijk gedeelte van de correspondentie te behandelen en genegen zijn zich aan een psycho-technisch onderzoek te onderwerpen.
Leeftijd ongeveer 30—40 jaar.

Sollicitaties te richten aan de Chef van de afdeling Personeelszaken der Gemeentesecretarie Nijmegen, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad.

DE KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE PAPIERFABRIEK N.V.
te Maastricht, zoekt een

WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

voor de leiding van haar Technisch Bureau, waaronder de tekenkamer ressorteert. Candidaten moeten in staat zijn zelfstandig de verbetering en de installatie van machines uit te werken en de uitvoering hunner projecten te leiden.
Kennis van papierfabricage-machines alsmede bouwkundige ervaring strekken tot aanbeveling.

Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties met vermelding van opleiding, ervaring en referenties, onder bijvoeging van een recente pasfoto, worden behandeld door het

Psychologisch Instituut van
Dr. J. L. M. Herold,
St. Lambertuslaan 9, Maastricht.

HOOGOVENS
IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt

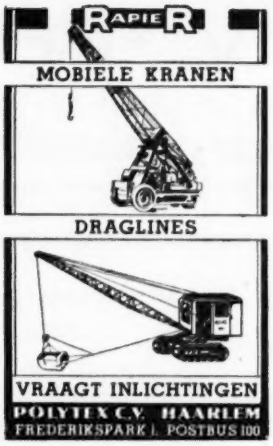
een werktuigkundig ingenieur

die de algemene leiding van haar centrale reparatiewerkplaats, met een bezetting van ± 250 man, op zich kan nemen.

Minimum leeftijd 35 jaar

Gegadigden dienen ruime algemene ervaring te hebben opgedaan in machinefabrieken en op het gebied van de werkvoorbereiding en de tariliëring.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, met beschrijving van opleiding en levensloop, worden, vergezeld van een recente passfoto en onder vermelding van ons nummer I 167, ingewacht bij de Sociale Afdeling Beambten.



1195

N.V. HOLLANDSE INGENIEURS MIJ.

„HOLIMA"

PRINS HENDRIKKADE 181 — AMSTERDAM

zoekt

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

(T.H. Delft)

met commerciële aanleg, leeftijd omstreeks 30 jaar, kennis van ketelhuisinrichtingen gewenst. Engelse taal behoorlijk beheersend. Bij gebleken geschiktheid goede vooruitzichten voor leidinggevende functie.

Bekende electrotechnische fabriek te Amsterdam

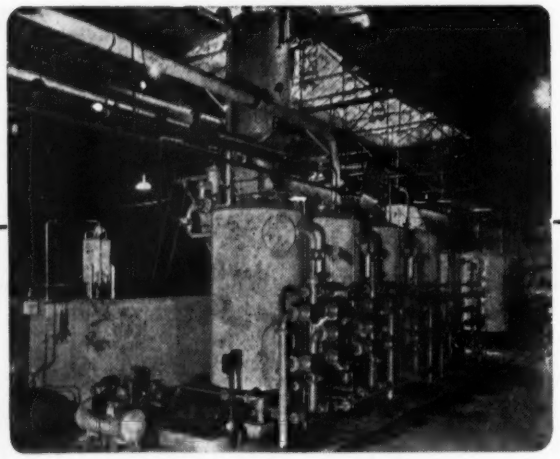
vraagt

ter assistentie en opvolging van de bedrijfsleider

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

met ervaring in de fabricage van kleine transformatoren.
Wilskrachtige persoonlijkheid met initiatief, leeftijd 35 tot 45 jaar.
Geboden wordt: interessante en verantwoordelijke, goed gesalarieerde functie.

Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties onder letter H.K. aan Adv. Bur. Janssens & Co., Spui 15—19, Amsterdam.



Wij ontwerpen en fabriceren

complete waterzuiveringsinstallaties

voor elk water en elke toepassing

VAN WIJK & BOERMA

WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

1274

N.V. HEEMAF te Hengelo (O)

vraagt

ENKELE INGENIEURS

met diploma T.H. Delft of gelijkwaardige opleiding.

A. JONG ELETROTECHNISCH INGENIEUR
Na opleiding in de technische afdeling bestemd voor één der verkopende afdelingen.
Commerciële aanleg is noodzakelijk.

B. ELECTROTECHNISCH INGENIEUR
leeftijd 30 à 40 jaar,
bestemd voor technisch-commerciële representatieve functie in één der verkopende afdelingen.
Commerciële ervaring is vereist;
Talenkennis strekt tot aanbeveling.

C. WERKTUIGBOUWKUNDIG- of ELECTROTECHNISCH INGENIEUR
leeftijd tot 35 jaar,
voor technische werkkring.
Enige ervaring met de normale fabricage-methoden in de metaalbewerking is vereist.

Eigenhandig geschreven sollicitatie-brieven te richten aan de Directie.

Looden en Verloode Apparaten

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. ROTTERDAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

922

HANDELSCOMPAGNIE N.V.

te Rotterdam

zoekt wegens vertrek van de tegenwoordige functionaris, voor het behandelen van buitenlandse

electrotechnische agenturen

voor electromotoren, generatoren, transformatoren, schakelapparaturen, gelijkrichters e.d., een zelfstandige technisch-commerciële kracht, bij voorkeur een e.i., liefst tussen 30-40 jaar.

Goede kennis van de moderne talen, in het bijzonder van Duits, is noodzakelijk. Naast salaris wordt winstaandeel toegekend. Sollicitaties worden vertrouwelijk behandeld.

Eigenhandig geschreven brieven met beknopte levensbeschrijving worden onder motto „Verkoopsingenieur" ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Nwe Binnenweg 474, R'dam.

Zojuist verschenen:

BOUWKUNDIGE TERMEN
Woordenboek der Westerse Architectuurgeschiedenis
door
Dr E. J. HASLINGHUIS
Oud-onderdirecteur van het Rijksbureau voor de Monumentenzorg

X + 408 blz. 27 tekeningen in de tekst en 32 blz. platen.
Prijs *f* 17,50 geb.

Dit alfabetisch ingericht werk bedoelt belangstellenden in de geschiedenis der bouwkunst, meer in het bijzonder hun die zich op een dieper gaande studie er van toeleggen, verklaring en toelichting te verstrekken van de op het gebied dezer wetenschap gebruikelijke woorden, termen en begrippen, alsmede inzicht te verschaffen in haar problematiek.

In de boekhandel verkrijgbaar

Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitgevers Mij - Utrecht

Bij het
GEMEENTE ELECTRICITEITSBEDRIJF te DORDRECHT
kunnen geplaatst worden een

Electrotechnisch- en een Werktuigbouwkundig Ingenieur

(diploma T.H. Delft, leeftijd niet boven 30 jaar), in de rang van Adjunct-Ingenieur (salaris *f* 3840.— tot *f* 4560.—, exclusief de gebruikelijke toeslagen), of Ingenieur (salaris *f* 5300.— tot *f* 6500.— exclusief de gebruikelijke toeslagen).

Sollicitaties te richten aan de Directeur van het bedrijf. Bezoek uitsluitend na oproep.

VAN DOORNE'S AUTOMOBIELFABRIEK N.V.
te EINDHOVEN

vraagt voor spoedige indienststreding voor de leiding van haar

METALLURGISCH LABORATORIUM

een **ingenieur** met diploma Delft.

Candidaten die over enige jaren practijk op dit gebied kunnen beschikken genieten de voorkeur.

Schriftelijke sollicitaties met volledige bijzonderheden betreffende persoon, opleiding, practijk, huidig en verlangd salaris, worden, vergezeld van een recente passfoto, vóór 7 Maart e.k. ingewacht bij de afdeling Personeelszaken, Geldropseweg 303 te Eindhoven.
Op brief en enveloppe vermelde men letter I.R. M.T.

Sollicitaties worden vertrouwelijk behandeld. Persoonlijk bezoek alleen na oproep.

Küppersbusch

INDUSTRIEBRANDERS voor stadsgas, propaan, butaan, methaan — Met en zonder druklucht.
SOLDEERPISTOLEN. Alle afmetingen.
„CALOR"-OLIEBRANDERS.
Vraagt Prospectus.
HAMI, MOREELSELAAN 31 — UTRECHT — TEL. 12047

949

GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"

kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

1152

Universele Klauwplaten

Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

1248

Precisiebedrijf Fa. J. GRIESEL & Zn. - Hengelo (O.)
Langelermaatweg 9 – Telef. 4033.

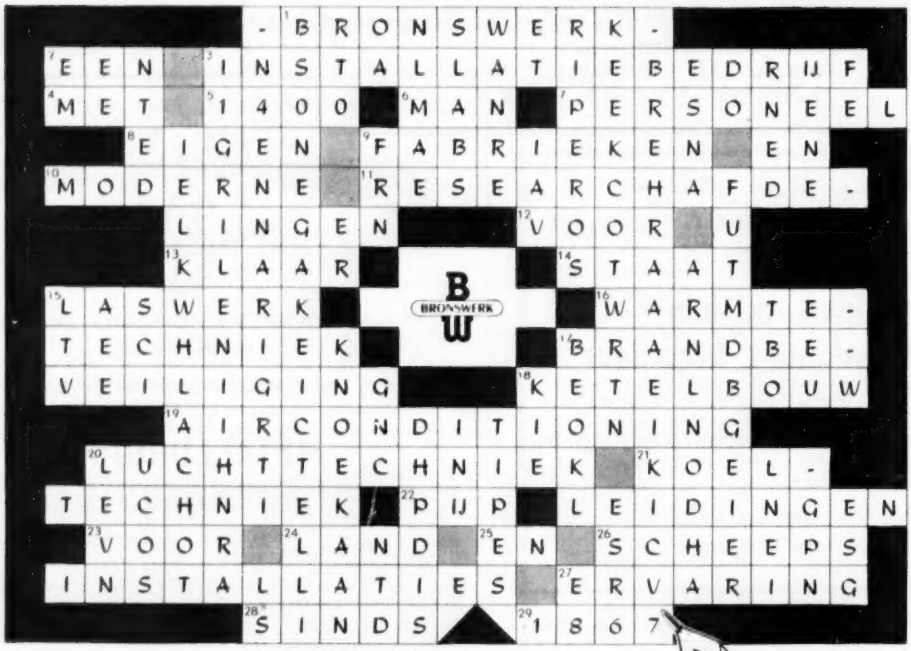
- **Precisie instrumenten en apparaten**
- **Chirurgische instrumenten**
- **Benodigdheden voor de textielindustrie**
- **Serie draai-, frais-, tap-, boor- en bankwerk**

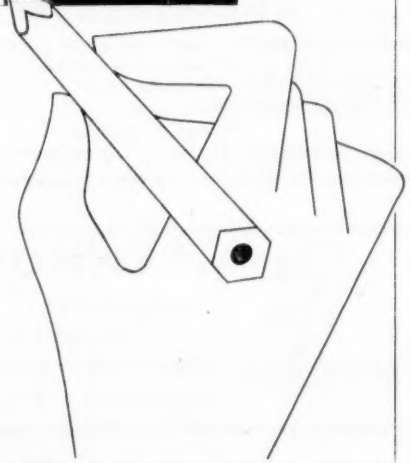
Het vertrouwde adres voor het uitwerken van uitvindingen.

1390

Waarom nog langer

puzzelen als...





AFD AIRCONDITIONING	AMSTERDAM	WILLEMSPARKWEG 193	TEL 98959-97149
AFD KOELTECHNIEK	AMSTERDAM	WILLEMSPARKWEG 193	TEL 98959-97149
AFD PIJPLEIDINGEN	AMSTERDAM	GRASWEG 30	TEL 61061
AFD WARMTETECHNIEK	AMERSFOORT	EEMSTRAAT 91	TEL 4542
AFD BRANDBEVEILIGING	AMSTERDAM	GRASWEG 30	TEL 61061
AFD WORTHINGTON CORPORATION	AMSTERDAM	KEIZERSGRACHT 447	TEL 33143
AFD AMERSFOORTSE MACHINE EN APPARATENFABR (AMAF)	AMERSFOORT	BRABANTSESTR 12-16	TEL 4542
AFD KETELBOUW	AMERSFOORT	BRABANTSESTR 12-16	TEL 4542
AFD LUCHTTECHNIEK	AMERSFOORT	BRABANTSESTR 12-16	TEL 4542
BUITENLANDSE KANTOREN			
BELGIE	ANTWERPEN	MEIRBRUG 1	TEL 32 64 84
NOORWEGEN	BERGEN	LAKSEVAAG P.B. 22	TEL 12962
INDONESIE	DJAKARTA	DJALAN RADEN SALEH 40	TEL 5038-5057-5077
ZWEDEN	STOCKHOLM	BERGSGATAN 14	TEL 53 31 04
SPANJE	MADRID	VILLANUEVA 15	TEL 25.00.61

N.V. BRONSWERK B BRONSWERK W **AMERSFOORT**

N.V. Volma - GORREDIJK

★

Giet

ROESTVRIJ STAAL
tot circa 25 kg.
stukgewicht.

Snel te leveren.
Offerte op aanvraag.

1338

IN DEZE HANDEN
ligt de kracht van Uw bedrijf. Geef ze een goed stuk gereedschap en zij doen er wonderen mee.

GRASSO HOLLAND

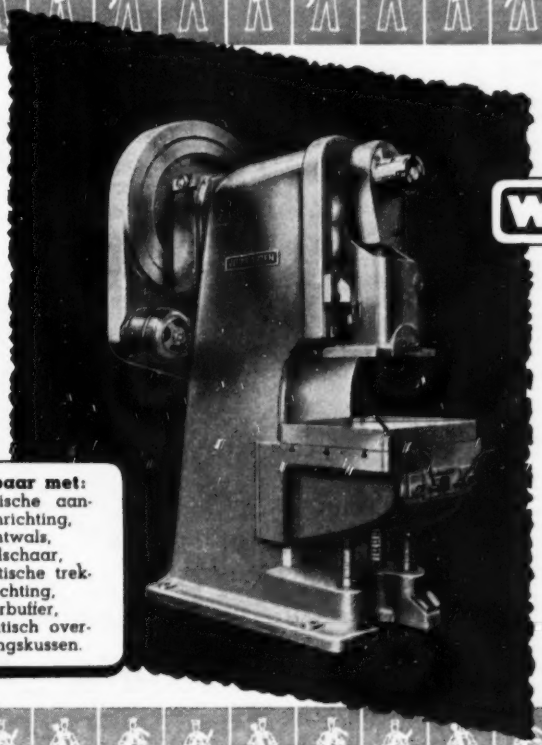
GRASSO biedt U een keur van
PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN
· krachtig · snel · licht in gewicht
Drie factoren die voor U
PRODUCTIE-VERHOGING
betekenen.

GEEN RISICO . . . DUS GRASSO

GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH

1141

7000



Koningin der Persen

WEINGARTEN

één- en meerkoloms excenterpersen met capaciteiten van 12 tot 1000 ton.

UITVOERINGEN:
met vliegwielaandrijving al dan niet gecombineerd met enkele of dubbele tandwieloverbrenging; met vaste of verstelbare tafel; tot 200 ton electromagnetische koppeling.
Van 200 ton af electropneumatische koppeling en gietstalen frame.

Gunstige leveringsdagen. Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.

Leverbaar met:
automatische aanvoerinrichting, richtwals, afvalschaar, pneumatische trekinrichting, veerbuffer, pneumatisch overbelastingskussen.

Gosselaar's
INDUSTRIE en HANDELSONDERNEMING
AMSTERDAM-C.

Gosselaar levert machines

1169

Shed Overkapping

STAALCONSTRUCTIES

N.V. HOLLANDSCHE CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

H C W

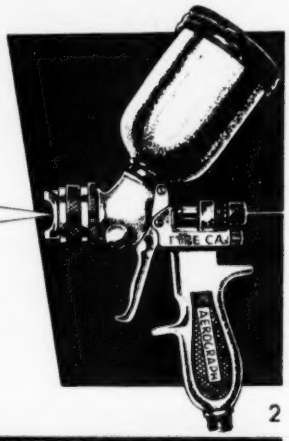
TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

1083-A

AEROGRAPH
SPRAY FINISHING EQUIPMENT
DE VILBISS

VERFSPUIT
APPARATUUR

TYPE CA, met prima verstuiving, snel te reinigen. Kan met 5 verschillende combinaties sproeier, naald en luchtkap geleverd worden.



Ook alle andere typen spuiten in voorraad. Voorts compressoren, ventilatoren, perstanks, olie- en wateratscheiders, slang en alle toebehoren.

2

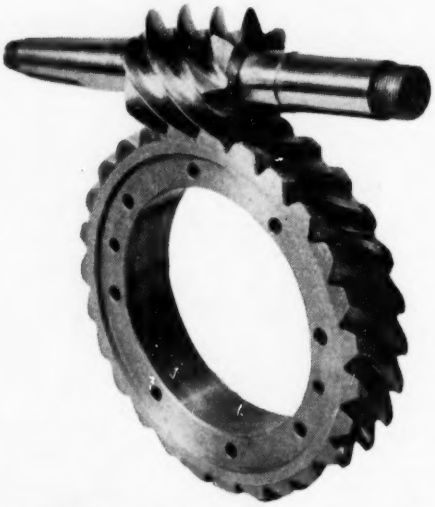
N.V. V/H **VAN DUYL'S** MACHINEHANDEL
VAN VOLLENHOVENSTRAAT 21
ROTTERDAM - (K 1800) 22487 - 24259

1236

Wat het ook mag zijn...

1351

HOLROYD
Worm en Wormwielspecialisten



STANDAARD kasten uit voorraad
Hoogst mogelijk nuttig effect

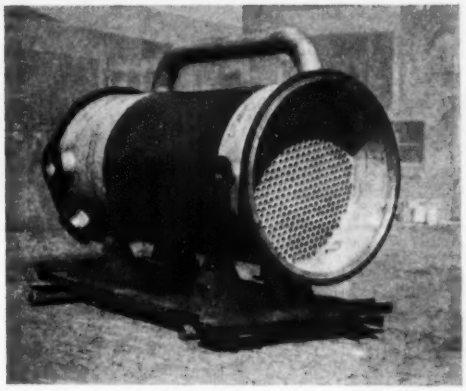
Renold Chains Ltd

Prinsengracht 570 Amsterdam
Telefoon 30080-45077

1357-1

N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN - TELEFOON 30745



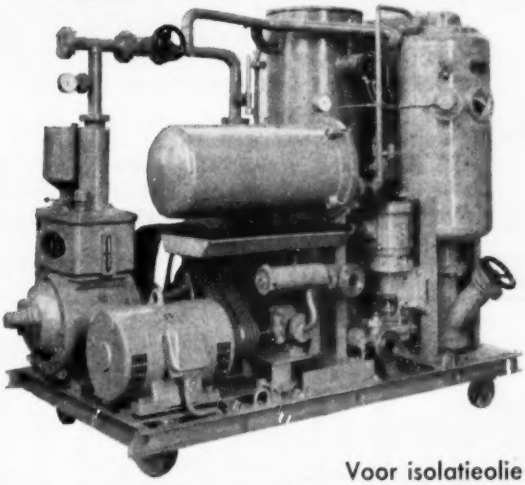
Warmtewisselaar, vervaardigd van roestvrij staal, type 304, met stalen stoommantel V.O. 35 m²

Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie

1350

1377-2

MICAFIL REINIGINGS-INSTALLATIES



Voor isolatieolie (Systeem MICAFIL). Met geheel gesloten filterpers en versproeiing van de olie onder hoog vacuum. Installaties voor 200, 600, 1200, 2200 en 3000 L. per uur.

N.V. E. M. ELECTROSTOOM

POSTBUS 301 — ROTTERDAM — TELEF. 82720

1328

ISOLATOREN VOOR
BOVENGRONDSE
HOOGSPANNINGSNETTEN
ELECTRISCHE
APPARATEN
EN
SCHAKEL-
INRICHTINGEN

ROSENTHAL-ISOLATOREN

G.m.b.H.

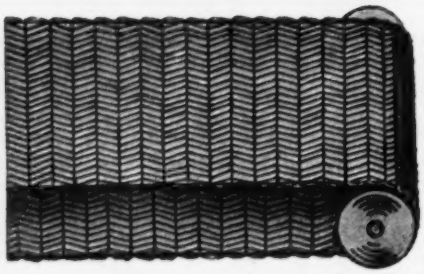
SELB - BAYERN

Vertegenwoordigd door:

TECHN. HANDELSKANTOOR LLOYD

Schellinglaan 5, VOORBURG, Tel. 779201

1228—B



METALEN

TRANSPORTBANDEN

voor:

transport
sorteren
drogen
koelen
bakken
gloeien enz.

40 JAAR

N.V. METAALGAAS „TWENTE"

HENGELO (O.) – TELEFOON 3232

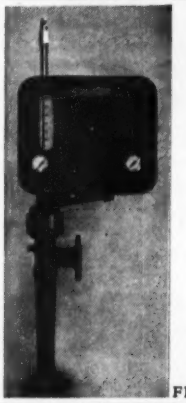
1006—1

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS

VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930

HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244



DE NIEUWE, PAKKINGLOZE FISCHER & PORTER FIG. 52 FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen.
meetbuis tevens meterhuis.

Uitvoerings-mogelijkheden:
a. aflezing boven op meter
b. aflezing + registratie + totalisatie ter plaatse
c. aflezing ter plaatse + zender voor overbrenging op afstand.
(Zie ill.)

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL

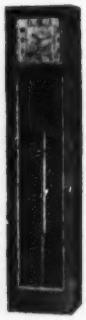
Ln van Meerdervoort 756 's-Gravenhage
Tel. K 1700—393418

FIG. 52-OK.

881

A. DE HOOP N.V.
ROTTERDAM

AFD. BUITENL. VERTEGENWOORDIGING



GENTS'

Electrische klok- en oproepinstallaties voor gebouwen en schepen.

Registreer- en aanwijsinstrumenten o.a. voor vloeistof-niveaux.

Complete vlotterinrichtingen.

Gents' installaties worden door ons geleverd en aangelegd.

Onze algemene catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK
WILLINGESTRAAT 2 - TEL. 79600 - (10 L.)

1224

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- en WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

1158

CUPOLOVENS
KROESOVENS
VLAMOVENS
AANWARMOVENS
SMEEDOVENS
SPANTOVENS
GLOEIOVENS
HARDINGSOVENS
VERZINKOVENS
EMAILLEEROVENS
KERNDROOGOVENS
VORMDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS
TRANSP. DROGERS

INDUSTRIE - OVENBOUW RENIRIE & CO
CUYK a.d. MAAS

1046

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

1311

C. P. REGTER

★

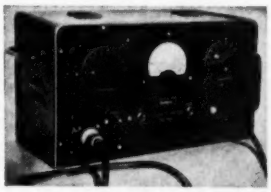
Nikkel- Brons- en Verchroombedrijf

V.H. DEEGE

★

N.W. Binnensingel 5 - Den Haag - Tel. 11 64 45

1318



FIELDEN

Proximity Meter

Cat. 204

Voor het meten van minutieuze capacitieve veranderingen bij: rek, concentr., beweging, torsie, D. C. (vloeistoffen) etc.
Nauwkeurigheid: 0,001 pF!

Ing. Bureau WITTICH & VISSER

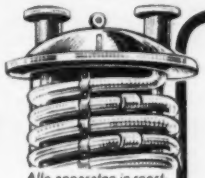
Laan van Meerdervoort 704 Tel: 339963 Den Haag

1214

1270—1

N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATEN FABRIEK

D. B. KOOIMAN & ZOON · PAPENDRECHT · TEL. 01850-7141 (2 lijnen)



Alle apparaten in roestvrij staal, ijzer, lood, aluminium en P.V.C.-materialen.

AFD. APPARATENBOUW
Papendrecht, Telefoon 01850-7141

Tanks, Druk- en Vacuumketels, Destilleerapparaten, Roerketels, Indampketels, Condensors, Appendages, Vaten, Emmers, Kookketels, Pijpleidingen, Verfkuipen, Loodgietwerk, Zuurkamers.

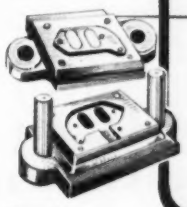
★

Meters

AFD. MEETINSTRUMENTEN
Dordrecht, Vest 12, Telefoon 01850-5071-7271

Thermometers, manometers, vacuummeters, zowel aanwijzend als zelfregistrerend,
Warmteverbruiksmeters voor het bepalen van de hoeveelheid afgenomen warmte bij stadsverwarming, gemeenschappelijke flatverwarming enz.
Statimeters Beveiligingsinstallaties tegen overschrijden van de maximumbelasting bij hijswerktuigen.

★



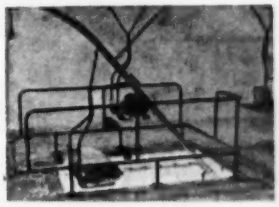
Stempels

AFD. DRAAIERIJ
Dordrecht, Vest 14, Telefoon 01850-4302

Stempels, Matrijzen, Mallen, Draai- en perswerk

★

1202-1



TRANSPORTINSTALLATIES

MECHANISCH

en

PNEUMATISCH

levert:

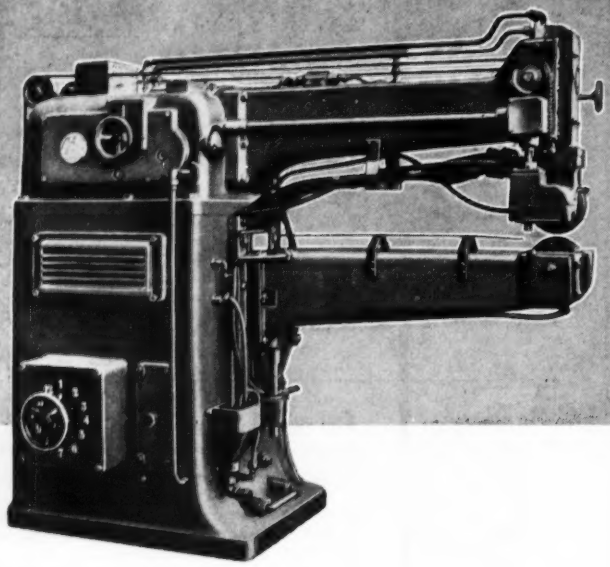
N.V. Ingenieursbureau „ARO"

Coolhaven 238 Telefoon 52.476

Rotterdam

Vraagt vrijblijvende offerte of bezoek.

1050



MIEBACH - punt-lasmachines
MIEBACH - rolnaad-lasmachines
MIEBACH - stomp-lasmachines
MIEBACH - hoogstroom-transformatoren

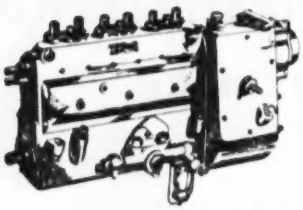
VOL-AUTOMATISCHE MIEBACH-ROLNAAD-LASMACHINE TYPE NL 80/0

Vraagt inlichtingen over Miebach speciaal-machines, voor inductieve en weerstandsverwarming, die een wereld-reputatie genieten. Uitgebreide literatuur wordt op aanvraag gaarne toegezonden. Korte levertijden. Redelijke prijzen

V.E.T.A. industrie- en handelmaatschappij n.v.
PRINS HENDRIKKADE 20-21 AMSTERDAM TELEFOON 33061

748—M

C.A.V.
dieselbrandstofpompen



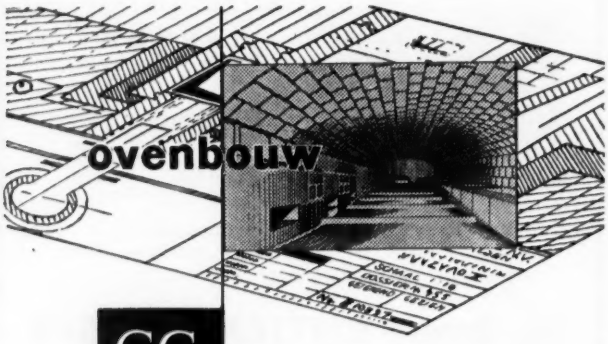
Transmark beschikt over speciale modern uitgeruste revisie-werkplaatsen.

Importeur voor Nederland

Transmark

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ · TRANSMARK · HOOFTLAAN 57 · BUSSUM

1199



ontwerpt en bouwt

1 ovens voor alle industriële doeleinden
2 bemetselingen voor stoomketels, economisers en oververhitters
3 vuurhaarden (ook bij waterkoeling)
4 Zuurvaste bekledingen.

CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen

1048—1

HESPERIA

CARDELIS

SUPER ELASTISCHE KOPPELINGEN

- elastisch medium stalen veren
- nivelleren axiale en radiale onnauwkeurigheden en asafwijkingen tot 2°
- ongelimiteerde stoot- en trillingsdemping
- zeer geschikt voor generatoren

Jaarbeurs — Nieuwe Hal — 7076, 7078

N.V. HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU

HESPERIA

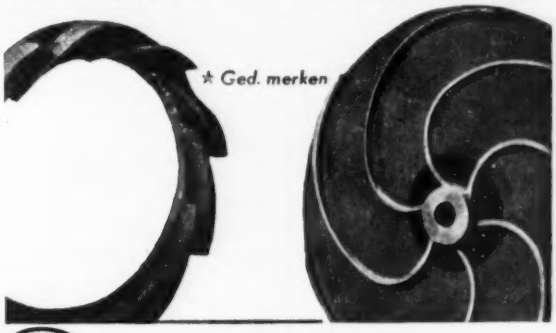
Groot Hoefijzerlaan 39 - Tel. 9253 - WASSENAAR

844

Waaiers en Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.

★ DOCU-AL: aluminium-brons
★ DOCU-NIL: nikkelbrons
★ DOCU-MM: mangaan-brons



★ Ged. merken

CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

Specialisten in Non Ferro gietwerk

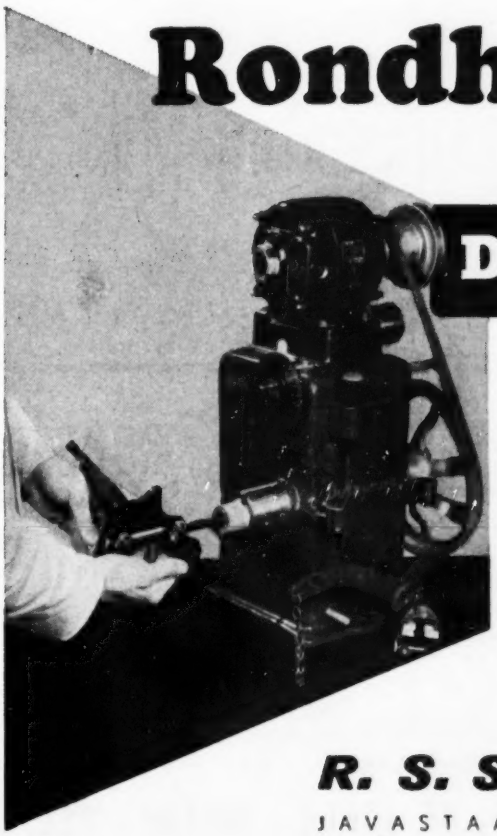
TELEFOON K 4920-2243

1212

Rondheid en Rechtheid

van boringen met verbluffende nauwkeurigheid met

Delapena *hoontoestellen.*



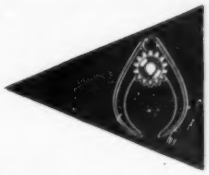
Belangrijke verhoging van de kwaliteit van het product.
Grote tijdsbesparing.

Met behulp van enig extra gereedschap ook geschikt voor uitwendig honen.

Te leveren voor boringen van 3,5 tot 66 mm diameter.

Eenvoudige bediening.

Gunstige prijs.



R. S. STOKVIS & ZONEN N. V.

JAVASTAAL-STOKVIS N.V - DJAKARTA

1344

Nu het herstel en de perfectionnering der waterkeringen in de getroffen gebieden veler aandacht vragen is het boek

Nederland - Waterland

Een historisch-technisch overzicht door

Ir H. A. M. C. Dibbits

van actueel belang geworden. Dit fraai uitgevoerde werk bevat 296 bladzijden tekst en 66 blz. platen, met vele tekeningen, kaarten en grafieken, een uitvoerig literatuur-overzicht en een alfabetisch register.

Prijs f 15.75 geb.

Verkrijgbaar bij de boekhandel

Uitgave van:
N.V. A. OOSTHOEK'S UITGEVERS MIJ — UTRECHT

SPUITGIETEN - MASSAPRODUCTIE!

- Lagere productiekosten door spuitgietwerk

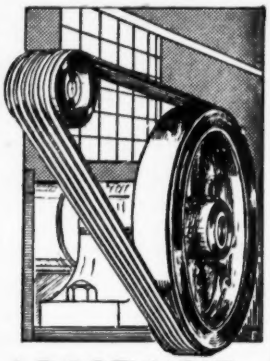
- Grote maatnauwkeurigheid
- Minimale nabewerking
- leverbaar in messing, aluminium-legeringen, zink, lood enz.

N.V. WOLDERS' KOPERGIETERIJ

Sluisjesdijk 41 - ROTTERDAM - Tel. K 1800-71273

1143

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM - ROTTERDAM

869

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

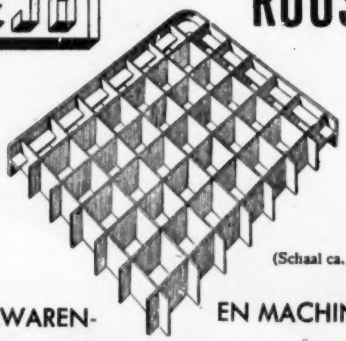
SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF
en
MACHINEFABRIEK

N.V. VAN BRINK

WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM
Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

1367

DEJO **ROOSTERS**



(Schaal ca. 1:2,25)

METAALWAREN- EN MACHINEFABRIEK

M. C. DE JONGE - SMILDE - TEL. 125

1087

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten

- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1157

931-1

Vele moderne boerenbedrijven worden via COQ-huisaansluiting van electriciteit voorzien.

Door middel van de drie-phasige huisaansluitingen zijn de verspreid liggende boerderijen met een eigen transformator direct op het 3 kV net aangesloten. Een hoogspannings-stopcontact kan zonder enig gevaar in het gestel geplaatst worden ten einde onmiddellijk van de 3kV kabel stroom te betrekken, bijv. voor de dorsmachine

809

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268—1

N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

★ **PROPAANINSTALLATIES** voor alle doeleinden

★ **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**

★ **WATERGAS- en GENERATORGAS-toestellen**

★ **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**

★ **GASHOUDERS**

★ **DRUKTANKS- en RESERVOIRS**

★ **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**

★ **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

1268—2

BODDAERT & Co.

IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG

TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-gietstukken
tot 20 ton.

1208

PLAATWERKERIJ EN VERZINKERIJ

fabriceert verzinkte plaatijzeren **EXHAUST VENTILATIEKAPPEN** voor iedere gewenste pijpdiameter. In duizenden stuks worden deze door een steeds groeiend aantal bedrijven toegepast voor het oplossen van ventilatieproblemen.

Daarnaast maakt zij verzinkte plaatijzeren goten, afvoerpijpen, jalouzieën, enz. Al deze werken zijn na fabricage in het bad verzinkt en hebben daardoor een zeer lange levensduur.

Bauduin

MAARSSEN · TEL. K 3408-245

1039—7